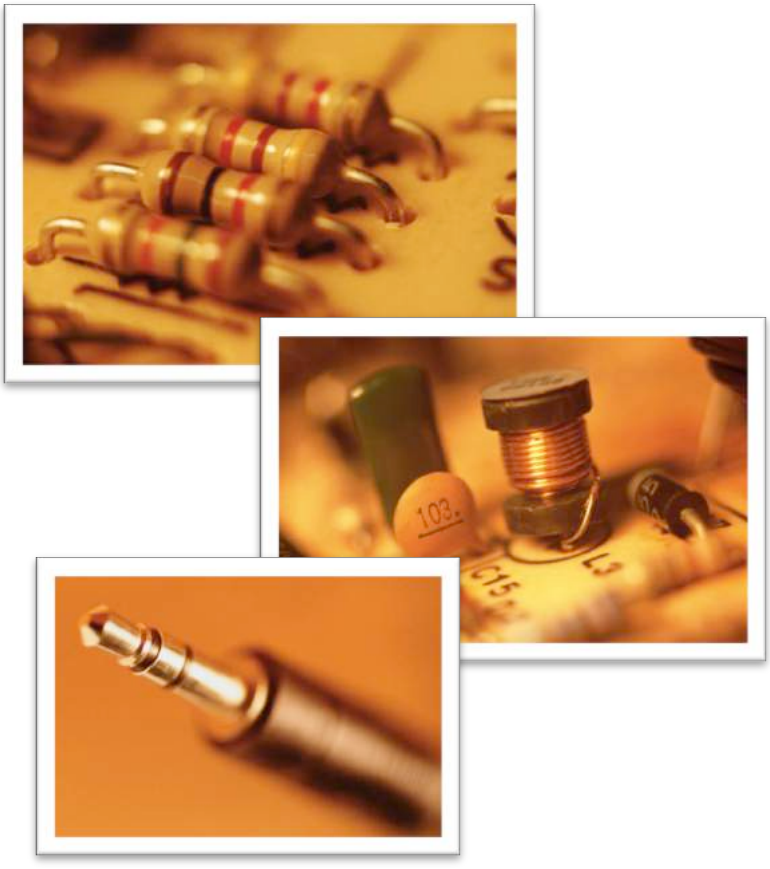
CIRCUITE ELECTRONICE PENTRU COMUNICAŢII
CAIETUL ELEVULUI
Auxiliar curricular



Prof. Ing. Mirela Lie
Prof. Ing. Adriana Trifu
Prof. Ing. Giovanna Stanica

ISBN 978-973-0-14876-3
Bucuresti 2013

Recomandări privind respectarea normelor de sănătate şi securitate a muncii potrivit modulului

Acte normative:

1. Legea 319/2006, legea 307/12.07.2006, MO 633/2006 si OG Rom nr.114/2000
2. Ordinul nr.1023/1999 şi Instrucţiuni privind PSI în unităţile de învăţământ preuniversitar nr.34953/1993
3. Norme de prevenire şi stingere a incendiilor în unităţile MEC ediţia 2000
4. Norme Specifice de Securitate/Protecţie a Muncii
5. Instrucţiuni privind organizarea activităţii de protecţie a muncii în unităţile de învăţământ preuniversitar,nr.32160/24.061993
6. Măsuri de Protecţia Muncii-Ministerul Educaţiei şi Cercetării nr.37956/31.08.1999
7. NSSM nr. 111 pentru utilizarea energiei in medii normale
8. ORDIN nr. 599/1998 privind prescripţiile minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sănătate la locul de muncă

Principalele cauze ale accidentelor de muncă

În general, accidentele de muncă au cauze numeroase şi complexe influenţate de toţi factorii care intervin în procesul tehnologic: omul, maşina, condiţiile de muncă şi de viaţă ale accidentatului.

Orientativ, ele pot fi grupate după natura lor în două mari grupe tehnice şi organizatorice.

Cauze tehnice:

- starea tehnică necorespunzătoare a sculelor, utilajelor, instalaţiilor mecanice sau electrice, utilajelor de ridicat;

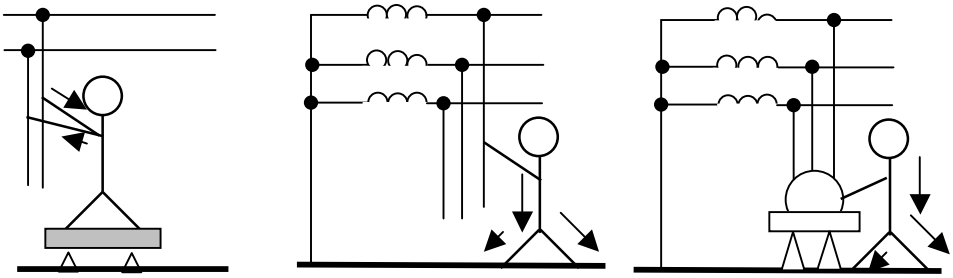
- lipsa dispozitivelor de protecţie, a aparaturii de control şi semnalizare sau starea lor necorespunzătoare;
- defecte de structură sau lipsuri constructive la lucrările de construcţii montaj.

Cauze organizatorice:

- organizarea necorespunzătoare a locului de muncă sau a procesului de muncă, lipsa instructajului de protecţia muncii;
- condiţii necorespunzătoare ale mediului de muncă (insuficienţa volumului şi a suprafeţei locului de muncă, iluminat necorespunzător, temperatură înaltă sau scăzută a acrului, combinată cu o umiditate abundentă, degajării de praf, de pulberi toxice, vibraţii, zgomot, radiaţii etc);
- manipularea necorespunzătoare a materialelor, nerespectarea regulilor de circulaţie, la mijloacele de ridicat, de transport;
- nerespectarea disciplinei în muncă şi a normelor de securitate a muncii;

prelungirea zilei de muncă, regim neraţional de muncă, poziţia forţată a corpului timp îndelungat sau solicitarea excesivă a unor organe etc.

Spre deosebire de cele mai multe tipuri de instalaţii, la care pericolele posibile sunt sesizate prin simţurile omeneşti, la instalaţiile electrice tensiunea electrică nu poate fi sesizată astfel şi omul nu poate fi prevenit asupra posibilului pericol. Dacă omul atinge simultan două corpuri bune conducătoare de electricitate, între care există o diferenţă de potenţial electric, corpul său va fi străbătut de un curent electric. Acest accident se numeşte electrocutare.



Accidentare prin electrocutare:
a – atingere direct mână-mînă; b – atingere directă mână-picior; c – atingerea indirectă mână-picior

Curentul electric are o acţiune complexă şi caracteristică asupra tuturor componentelor organismului omenesc producând tulburări interne grave (aşa-numitele şocuri electrice) sau leziuni externe (arsuri electrice, electrometalizări şi semne electrice).

Efectele trecerii curentului electric prin corpul omului sunt: şocul electric şi traumatismele.

Şocul electric – la valori cuprinse între 1-10mA ale curentului care străbate corpul, au loc comoţii nervoase la mâinile şi picioarele prin care trece curentul. Contracţiile muşchilor fac ca omul să se desprindă cu efort de obiectul aflat sub tensiune.

Peste 10mA, omul nu se mai poate desprinde singur de obiectul aflat sub tensiune. Acţiunea curentului electric asupra sistemului nervos poate avea ca efect oprirea respiraţiei.

Electrotraumatismele sunt cauzate de arcurile electrice care pot apărea, de exemplu la scurtcircuitarea accidentală a circuitelor electrice. Ele pot provoca

orbirea, metalizarea pielii sau arsuri grave, care dacă sunt pe o suprafaţă mare sau dacă ating organe vitale, pot provoca moartea accidentatului.

Factorii care influenţează gravitatea electrocutării sunt:

- Calea de trecere a curentului prin corp;
- Intensitatea curentului electric care trece prin corp – limita maximă a curenţilor nepericuloşi este de 10mA în curent alternativ şi 50mA în curent continuu;
- Tensiunea la care este supus omul – pericolul de electrocutare creşte odată cu valoarea tensiunii;
- Frecvenţa curentului electric – curentul continuu este mai puţin periculos decât curentul alternativ; frecvenţele periculoase sunt cuprinse între 10 şi 100 Hz. La frecvenţe foarte mari nu există efecte periculoase, chiar la intensităţi mari.
- Durata de acţiune a curentului – pericolul de fibrilaţie este mai mare cu cât durata este mai mare. Se consideră că un accident este mortal, dacă acţiunea curentului depăşeşte 0,1s.

Accidentele electrice se produc din următoarele cauze:

- folosirea curentului electric la tensiuni care depăşesc pe cele prevăzute în normele de tehnica securităţii;
- atingerea conductorilor neizolaţi sau insuficient izolaţi aflaţi sub tensiune.

În vederea evitării unor asemenea accidente se impune ca izolarea conductorilor să fie perfectă şi prin poziţia acestora să fie exclusă posibilitatea unei atingeri. Pentru evitarea accidentelor prin electrocutare prin contact cu uneltele cu care se lucrează, acestea vor avea mânerele din materiale electroizolante. Elementele sub tensiune vor fi protejate de carcase, împiedicându-se astfel atingerea acestora. Carcasarea sau îngrădirea se va executa cu plase metalice sau table perforate cu rezistenţă metalică suficientă şi bine fixată.

Se va evita:

- contactul direct cu anumite părţi metalice ale instalaţiilor care au intrat sub tensiune în mod întâmplător;

  Pentru a se evita o astfel de accidentare, se va asigura legarea la pământ sau legarea la nul a aparatelor (de exemplu, maşini-unelte), conform normelor de electrosecuritate. Periodic (STAS 12604/5-90) se va verifica instalaţia de legare la pământ, lucrările efectuându-se de către persoane de specialitate, autorizate în acest scop;

- pătrunderea curentului de înaltă tensiune în instalaţiile de joasă tensiune. Ca măsuri de protecţie în acest caz, este necesar să se folosească siguranţe fuzibile calibrate sau întrerupătoare de protecţie automate şi să se interzică folosirea sârmelor groase, a cuielor etc., în locul siguranţelor calibrate;
- apropierea de instalaţiile sub tensiune înaltă. Se impune afişarea plăcilor avertizoare şi îngrădirea locurilor respective iar elevii care vizitează întreprinderile trebuie să fie sub stricta supraveghere a cadrelor didactice şi a delegatului întreprinderii;
- alimentarea aparatelor electrice portative de la reţeaua de curent în încăperi umede sau cu gaze, praf etc. şi alimentarea aparatelor electrice portative se vor folosi tensiunile reduse prevăzute în normele de electrosecuritate. De asemenea, revizia periodică a întregii instalaţii electrice şi a aparatelor respective se va face de către personal calificat.

a. Se interzic comportările brutale.

b. Se interzice a se umbla la instalaţia electrică (comutatoare, prize, tabloul de siguranţă)

c. Se va solicita pentru orice intervenţie acordul maistrului instructor, tutorelui de practică.

d. Se interzice a se folosi aparatele,maşinile, utilajele, sculele fără acordul maistrului instructor, tutorelui de practică.

e. Executarea unei lucrări se realizează respectând instrucţiunile date de maistrului instructor, tutorelui de practică.

f. Se interzice modificarea tehnologiei de execuţie a lucrărilor de laborator fără acordul maistrului instructor, tutorelui de practică.

g. Se interzice aprinderea focului în atelier.

h. Se interzice fumatul în atelier.

i. Se interzice producerea de scurtcircuite la reţeaua de electrică din cadrul atelierului.

j. Deranjamentele, defecţiunile sau abaterile de la normele de protecţia muncii se semnalează maistrului instructor, tutorelui de practică.

k. Se interzice depozitarea produselor inflamabile în alte locuri decât cele stabilite de către maistrului instructor, tutorelui de practică.

l. Nu se joacă cu instalaţiile montate cu scop PSI şi nici nu li se produc defecţiuni.

m. Izbucnirea oricarei forme de incendiu va fi anunţată urgent maistrului instructor, tutorelui de practică.

n. La incendiul provocat de instalaţia electrică nu se va acţiona cu apă.

o. În caz de izbucnire a unui incendiu mare, se va părăsi locul pe căile de evacuare, fără a crea aglomeraţii şi busculade pe căile de acces.

p. Se interzice poluarea mediului cu materiale solide, lichide sau gazoase.

q. Se interzice aruncarea ambalajelor de hârtie, plastic, metal, sau lemn la voia întâmplării. Acestea se vor depozita în locurile special amenajate.

r. Se lasă masa curată dupa terminarea lucrării în laborator.

In caz de electrocutare, *măsurile de prim ajutor* trebuie luate în funcţie de starea în care se găseşte accidentatul, astfel:

- scoaterea rapidă a accidentatului de sub tensiune prin întreruperea circuitului respectiv, cu respectarea tuturor prevederilor din normele în vigoare, deoarece, dacă accidentatul este atins de o persoană înainte de scoaterea lui de sub tensiune, aceasta poate fi electrocutată;
- cel care oferă ajutorul va folosi obiecte din materiale uscate, rău conducătoare de electricitate (ţesături, funii, prăjini, mănuşi, covoare şi galoşi de cauciuc etc.), iar la instalaţiile de înaltă tensiune este obligatorie

folosirea mănuşilor şi a cizmelor din cauciuc electroizolant; îndepărtarea conductoarelor căzute la pământ se va face cu o prăjină uscată din lemn, iar ruperea lor se face prin lovirea, de la distanţă, cu corpuri rău conducătoare de electricitate;

- în cazul când accidentatul este în stare de leşin, trebuie chemat neîntârziat un medic sau ,,Salvarea"; până la sosirea acestora, persoana accidentată se va aşeza într-o poziţie comodă, liniştită, îmbrăcămintea îi va fi desfăcută pentru facilitarea respiraţiei, accidentatului dându-i-se în acelaşi timp să miroasă o soluţie de amoniac; dacă accidentatul a încetat să mai respire sau respiră anormal, rar, convulsiv, i se va face imediat respiraţie artificială. Pentru reanimarea accidentatului, fiecare secundă este preţioasă. Dacă scoaterea de sub tensiune şi începerea respiraţiei artificiale se fac imediat după electrocutare, readucerea la viaţă reuşeşte de cele mai multe ori. De aceea, primul ajutor trebuie acordat fără întârziere, chiar la locul accidentului.

Instrumente de lucru necesare evaluării

În perioadele de practică veţi completa mai multe tipuri de fişe. La sfârşitul stagiului de practică veţi prezenta un portofoliu care va cuprinde:

1. fişe de documentare
2. fişe tehnologice
3. fişe de lucru
4. diferite materiale referitoare la agentul economic (prospecte, materiale promoţionale)
5. fotografii / filme de la locul de muncă
6. proiect /miniproiect
7. studiu de caz
8. jurnal de activităţi

Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă

FIŞA DE DOCUMENTARE 1 – ***Informaţii despre cerinţele locului de muncă***

Ritmul în care s-au petrecut schimbările în sectorul telecomunicaţiilor în ultimii 25 de ani este unul neegalat. Schimbările tehnologice şi cele ale pieţei, cum ar fi trecerea de la cablurile de cupru la cele din fibră optică, de la liniile de comunicatie fixe la utilizarea mobilelor şi de la comunicarea prin voce, la traficul de date, au transformat natura activităţii desfăşurate de majoritatea oamenilor.

Pentru practicarea oricărei ocupaţii din domeniu sunt necesare anumite cunoştinţe de specialitate şi abilităţi practice.

Cheia obţinerii performanţei în activitate o constituie cunoaşterea cerinţelor locului de muncă pe care care îl aveţi în vedere. Ar trebui să găsiţi răspunsul la următoarele întrebări:

- Care sunt îndatoririle postului?
- Ce activităţi se desfăşoară la locul de muncă?
- Ce echipamente şi instrumente folosesc?
- Mă încadrez în cerinţele locului de muncă?
- **De unde mă pot informa?**

FIŞĂ DE LUCRU

1. Realizați un eseu de cel mult o pagină care să vizeze:
   - Utilitatea identificării categoriilor de informații necesare cunoașterii diferitelor ocupații și profesii.
   - Importanța cunoașterii surselor care pot oferi informații referitoare la nivelul de educație corespunzător diferitelor ocupații și profesii.
2. Găsiți informații despre locul de muncă pentru 3 ocupații din domeniu.
3. Care este drumul pe care trebuie să-l urmați pentru a vă găsi un loc de muncă care să fie conform calificării și aspirațiilor?

FIŞA DE DOCUMENTARE 2 – *Structura unei organizaţii*

Structura unei organizaţii este cadrul stabil de repartizare şi fixare a sarcinilor de conducere, a funcţiilor de decizie, a drepturilor şi îndatoririlor în scopul atingerilor ţelurilor organizaţiei.

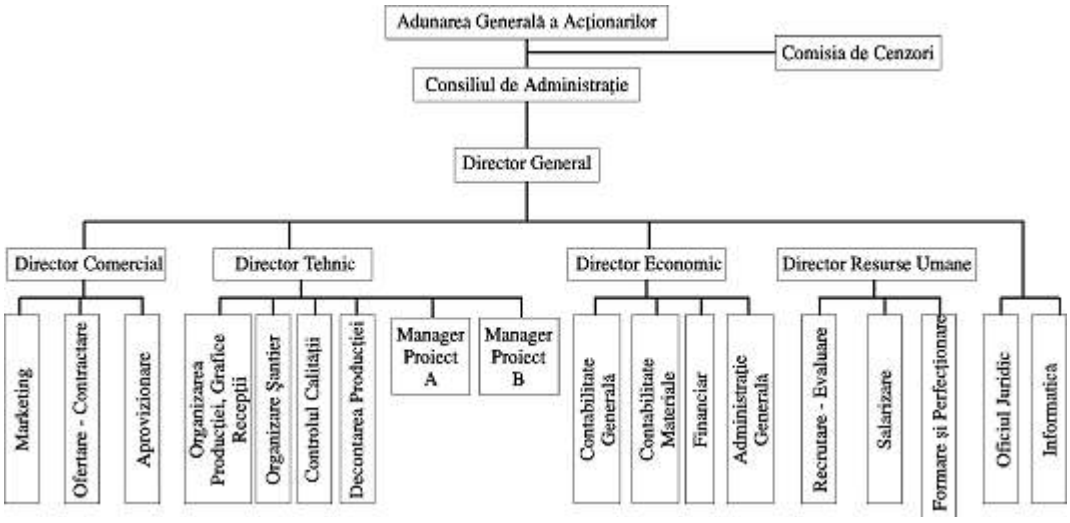
Structura organizatorică este alcătuită din structura de *conducere* sau *funcţională* şi structura de *producţie* sau *operaţională*. Organigrama, ca reprezentare grafică, are ca obiectiv punerea în evidenţă aŢ

- funcţiilor, a întinderii lor şi a repartizării între diferite servicii operaţionale a funcţiilor;
- responsabilităţilor serviciilor cu nivelul lor ierarhic, numele şi întinderea autorităţii;
- relaţiilor (legăturilor) serviciilor care pot fi ierarhice sau funcţionale.

În raport de modul lor de construcţie, organigramele pot fi rectangulare (verticale sau orizontale) şi circulare. Organigrama verticală, în raport de numărul de subordonaţi ce revin unui conducător, poate fi de tip grilă, sau de tip evantai.

Organigrama trebuie gândită astfel încât să permită o circulaţie rapidă a informaţiei şi o încărcare optimă a managerilor.

Exemplu de organigramă a unei firme:



Activităţile legate în mod direct de producţie constituie *funcţiunile de bază* ale organizaţiei, iar cele care creează condiţii pentru buna desfăşurare a acestora (contabilitate, resurse umane, aprovizionare etc.) sunt numite *funcţiunile de susţinere*.

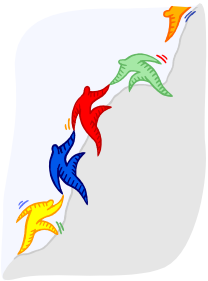
FIŞĂ DE LUCRU

1. Descrieţi structura organizatorică a unui agent economic din domeniul comunicaţiilor.
2. Sunteţi şeful unei echipe din cadrul departamentului Producţie al unei firme cu profil electronică – telecomunicaţii. Aţi primit ca sarcină realizarea unor subansamble dintr-un produs al firmei. Pentru îndeplinirea sarcinii trebuie să colaboraţi cu mai multe compartimente ale departamentului. Care este ordinea de abordare a acestor compartimente? A.Tehnologie specifică de produs. B. Aprovizionare. C. Logistică şi servicii pentru producţie.

FIŞA DE DOCUMENTARE 3 – *Surse de informare pentru îmbunătăţirea propriei performanţe*

- Într-un sens larg prin informație se înțelege:
  - faptele și opiniile percepute sau obținute în cursul vieții de zi cu zi direct de la o altă persoană, din mass-media, din baze de date electronice și din toate tipurile de fenomene observabile din mediul înconjurător.
  - totalitatea materialului de informare și de documentare; izvoare, surse;
  - cunoștințe comunicate de alții sau obținute prin investigații proprii ori cercetări personale; cunoștințe acumulate din lectură, rapoarte despre evenimente recente sau necunoscute anterior, materiale din ziare, din periodice sau din buletine de știri; cunoștințe dobândite prin studiu sau instruire; cunoștințe deduse din observații directe și experiența proprie.
- Sursă de informare – locul unde se pot găsi lămuriri şi indicaţii despre o temă dată.
- Tipuri de surse de informare
  - Materiale tipărite
  - Internet

FIŞĂ DE LUCRU



1. Face□i parte din serviciul de achizi□ii al unei firme de comunica□ii. Împreun□ cu ceilal□i colegi trebuie s□ prezenta□i o propunere de achizi□ionare de scule □i aparate necesare echipei de realizare a mont□rii cablurilor cu fibr□ optic□. Condi□ia pus□ a fost raportul optim calitate pre□.
2. Dori□i sa va cump□ra□i un laptop. Indica□i criteriile de alegere a unei anumite m□rci □i sursele de informare folosite.

FIŞA DE DOCUMENTARE 4 – *Scule şi aparate de măsurat specifice calificării*

CLEŞTI

Sfic

Cleşte cu cioc lung

Patent sfic tăiat orizontal izolaţie componente

Cleşte crimpare manşoane

Cleşte cu vârful îndoit

Cleşte pentru dezizolat

Cleşte sertizat şi dezizolat

Cleşte sertizat, mufat, tăiat, dezizolat cabluri

Cleşte sertizat punch down

LETCON – STAŢIE DE LIPIT

Letcon

Penseta lipit – dezlipit SMD

Staţie de lipit

Aparat sudură fibra optică

Staţie de lipit SMD

APARATE DE MĂSURAT

Tester fibra optică

Tester telefonie reţea fibra optică

ODTR tester fibră optică

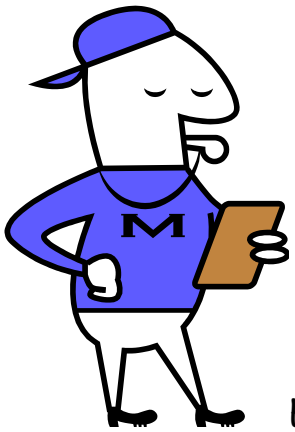
Inspecţie cabluri şi porturi fibră optică

Generator de funcţii

Frecvenţmetru

Osciloscop

FIŞĂ DE LUCRU



Echipa pe care o conduceţi a primit următoarele sarcini:

- sortarea componentelor electronice (rezistoare, condensatoare, diode şi tranzistoare) pe tipuri de componente şi apoi din punctul de vedere al funcţionalităţii lor.
- Verificarea funcţionalităţii unor subansamble (redresoare, stabilizatoare)

Stabiliţi sarcinile fiecărui membru al echipei.

Selectaţi aparatura necesară măsurării/verificării componentelor şi subansamblelor.

FIŞA DE DOCUMENTARE 5.1 – *Componente electronice pasive - REZISTOARE*

DEFINIŢIE:

REZISTOARELE sunt elemente pasive de circuit electric a căror funcţionare se bazează pe proprietatea materialelor conductoare de a opune o rezistenţă la trecerea curentului electric prin ele.

Rezistenţa electrică se poate determina în funcţie de materialul utilizat pentru realizarea ei: $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$

ρ este rezistivitatea materialului

l este lungimea conductorului

S este secţiunea conductorului

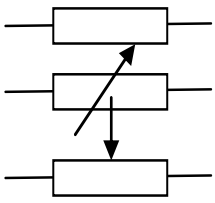
CLASIFICARE:

- Rezistoare pentru curenţi slabi – bobinate; chimice; potenţiometre; rezistoare neliniare
- Rezistoare pentru curenţi tari:

– rezistoare fixe – din fontă; din tablă stanţată; din bandă

rezistoare reglabile – reostate – cu cursor; cu ploturi;

REPREZENTARE CONVENŢIONALĂ:



rezistor

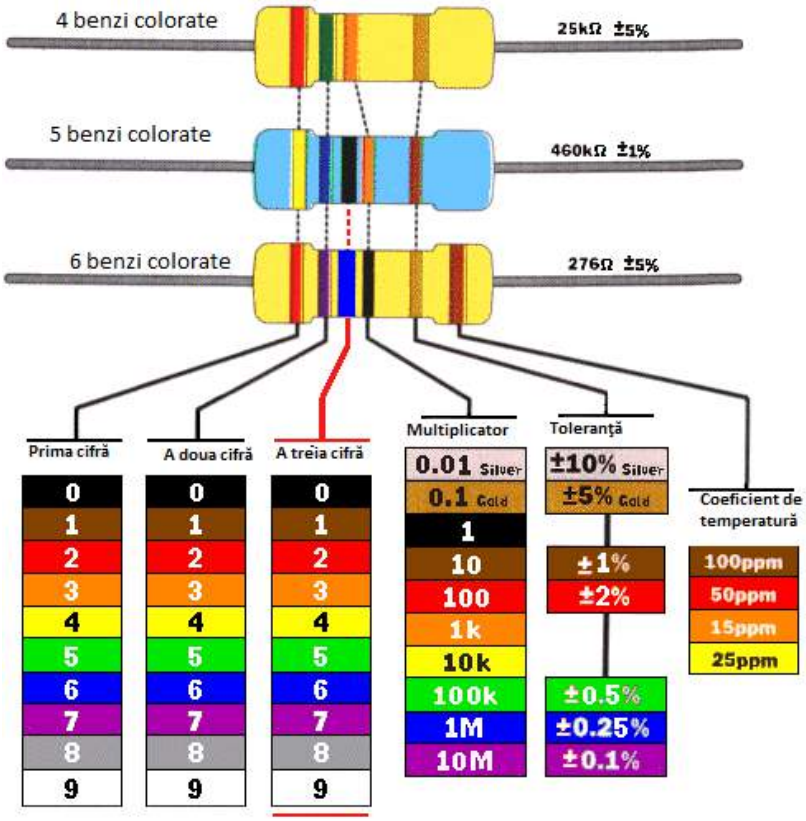
rezistor variabil (reostat)

rezistor variabil (potenţiometru)

MARCAREA REZISTOARELOR:

- REZISTOARE PENTRU CURENŢI SLABI

- **CODUL DE CULORI:** cuprinde patru benzi de culori, primele trei benzi reprezentând valoarea rezistenţei, iar a patra - toleranţa.



- CODUL DE LITERE şi CIFRE: cuprinde trei sau patru caractere, două cifre şi o literă sau trei cifre şi o literă; literele folosite sunt: R, k, M, G, T care reprezintă coeficienţii de multiplicare: R-x1, k-x10³.

EXEMPLU de notare: 2k5 – 2,5kΩ sau 2500Ω

25R - 25Ω

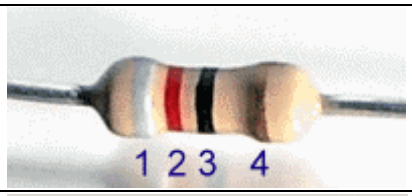
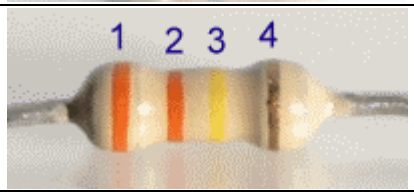
- REZISTOARE PENTRU CURENŢI TARI

Se marchează cu valori: rezistenţa nominală, curentul de sarcină maxim şi tensiunea nominală.

FIŞĂ DE LUCRU

1. Completaţi tabelul de mai jos cu valoarea corespunzătoare rezistoarelor:

Rezistoare marcate cu 4 culori

	banda 1 [gri] -> …… banda 2 [roşu] -> …… banda 3 [negru] -> x1 => **valoarea**…… banda 4 [auriu] ->
	banda 1 [portocaliu] -> …… banda 2 [portocaliu] -> …… banda 3 [galben] -> x10,000 => **valoarea** …… banda 4 [maro] ->

Rezistoare marcate cu 5 culori

	banda 1 [portocaliu] -> …….. banda 2 [negru] -> …….. banda 3 [negru] -> …….. banda 4 [roşu] -> x100 => **valoarea** …… banda 5 [maro] ->
	banda 1 [maro] -> …… banda 2 [alb] -> …….. banda 3 [albastru] -> …….. banda 4 [maro] -> x10 => **valoarea** …… banda 5 [maro] ->

2. Determinaţi valoarea a patru rezistoare, marcate în codul culorilor, folosind un ohmmetru. Comparaţi valoarea măsurată cu valoarea indicată de inelele colorate.

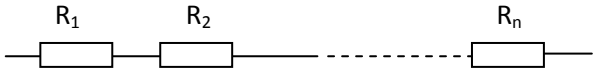
FIŞA DE DOCUMENTARE 5.2 – *Componente electronice pasive - REZISTOARE*

➡ Rezistoarele pot fi grupate în **SERIE**, **PARALEL** sau **MIXT**.

1. MONTAJ SERIE

Într-un montaj serie:

- Tensiunea la bornele ansamblului este egală cu suma tensiunilor existente la bornele fiecărui rezistor.
- Curentul care străbate toate rezistoarele are aceeaşi intensitate.
- Rezistenţa echivalentă grupării în serie este mai mare decât cea mai mare rezistenţă din grupare.



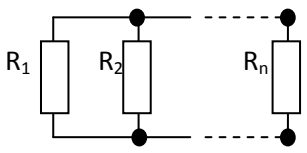
$$R_e = R_1 + R_2 + \ldots\ldots + R_n$$

Rezistenţa echivalentă este egală cu suma rezistenţelor componente.

2. MONTAJ PARALEL

Într-un montaj paralel:

- Intensitatea absorbită de ansamblu este egală cu suma intensităţilor absorbite de fiecare rezistor;
- Toate rezistoarele sunt supuse la aceeaşi tensiune.
- Rezistenţa echivalentă grupării în paralel este mai mică decât cea mai mică rezistenţă din grupare.

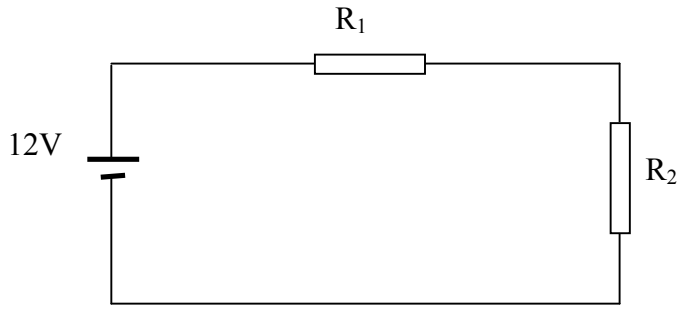


$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots\ldots\ldots + \frac{1}{R_n}$$

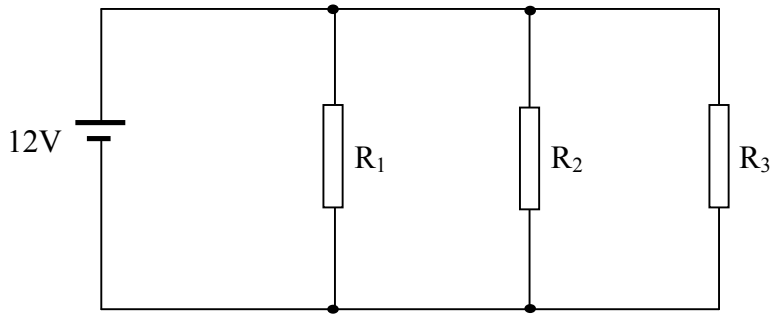
Inversa rezistenţei echivalente este egală cu suma inverselor rezistenţelor componente.

FIŞĂ DE LUCRU

1. Realizaţi circuitul din figură şi măsuraţi tensiunea la bornele fiecărui rezistor şi intensitatea curentului prin circuit . (R_1=3,9kΩ, R_2=470Ω)

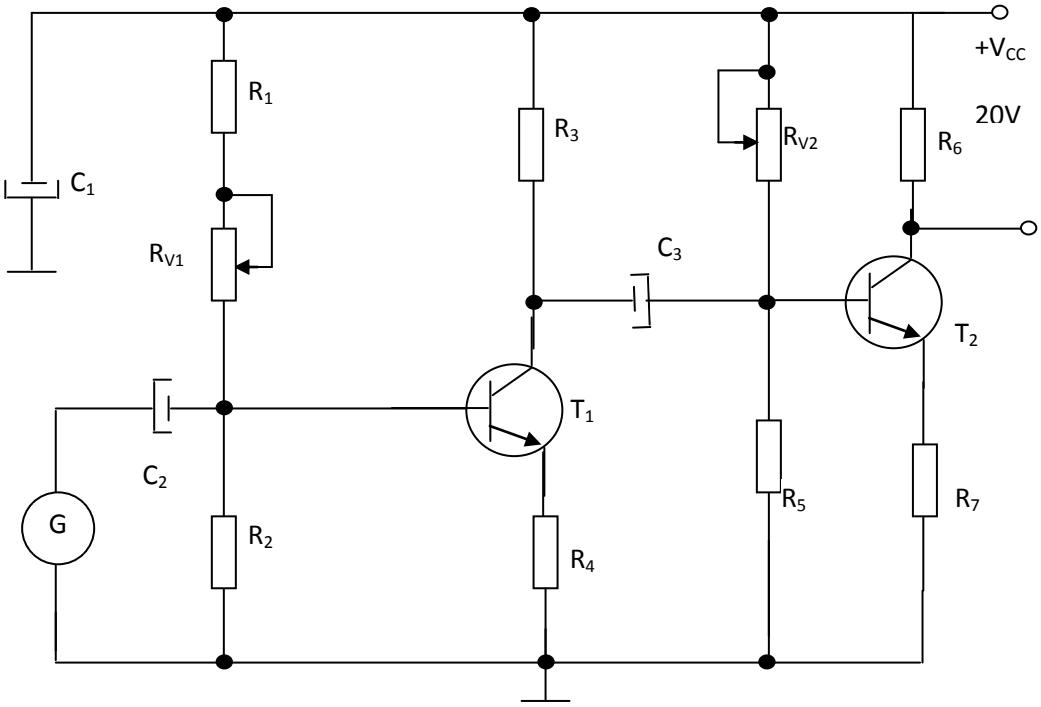


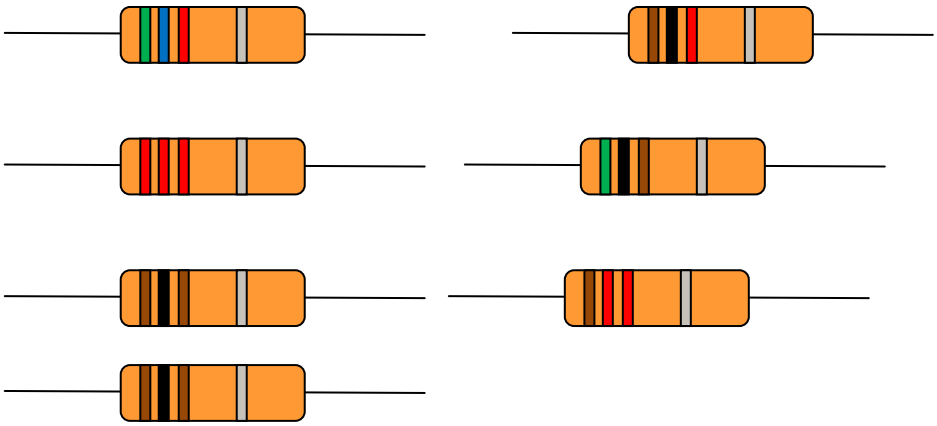
2. Realizaţi circuitul din figură şi măsuraţi intensitatea curentului prin circuit, intensitatea curenţilor prin rezistoare, precum şi tensiunile la bornele fiecărui rezistor. (R_1= 1kΩ, R_2= 1,5kΩ, R_3= 3,9kΩ)



3. Poziţionaţi rezistoarele R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7 marcate în codul culorilor pe poziţiile corespunzătoare din circuitul electronic a cărui schemă este dată în figură.

R_1= 5,6 kΩ R_2= 2,2kΩ R_3= 1,2 kΩ R_4= 100Ω
R_5= 1 kΩ R_6= 500Ω R_7= 100Ω


+Vcc
20V
R1
R3
RV2
R6
C1
RV1
C3
T2
T1
C2
G
R2
R4
R5
R7



FIŞA DE DOCUMENTARE 6.1 – *Componente electronice pasive - CONDENSATOARE*

➡DEFINIŢIE:

CONDENSATORUL ELECTRIC este un dispozitiv a cărui funcţionare se bazează pe proprietatea înmagazinării unei cantităţi de electricitate.

Condensatorul este format din două armături conductoare separate între ele printr-un material electroizolant numit dielectric.

Mărimea fizică care defineşte un condensator este CAPACITATEA ELECTRICĂ.

Capacitatea unui condensator este funcţie de suprafaţa armăturilor, de distanţa dintre ele şi proprietăţile dielectricului definite prin constanta dielectrică sau permitivitatea materialului.

$$C = \varepsilon \frac{S}{d}$$

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$$

ε – permitivitatea absolută a materialului (constant dielectrică), în F/m;
ε_0 – permitivitatea dielectrică a vidului = $8{,}85*10^{-12}$, $[C^2/Nm^2]$
ε_r – permitivitatea dielectrică relativă a mediului
d – distanţa dintre armături, în m
S – suprafaţa armăturilor, în m²

➡ PARAMETRII CONDENSATOARELOR:

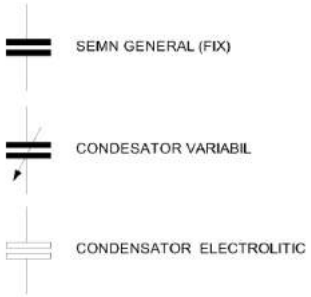
- *CAPACITATEA NOMINALĂ*: **Cn, [F]** – respectiv capacitatea la care este realizat condensatorul şi este înscrisă pe corpul acestuia.
- *TOLERANŢA*: **t, [%]** – abaterea maximă a valorii reale a capacităţii faţă de valoarea ei nominală.
- *TENSIUNEA NOMINALĂ*: **Un, [V] –** este tensiunea continuă maximă sau tensiunea efectivă maximă care poate fi aplicată continuu la terminalele condensatorului în gama temperaturilor de lucru.

- *REZISTENŢA DE IZOLAŢIE*: **Riz, [Ω] –** raportul dintre tensiunea continuă aplicată unui condensator şi curentul electric care îl străbate, la un minut de la aplicarea tensiunii.
- *TANGENTA UNGHIULUI DE PIERDERI*: **tgδ –** raportul dintre puterea activă Pa, care se disipă pe condensator şi puterea reactivă, Pr, a acestuia, măsurate la frecvenţa la care se măsoară capacitatea nominală.

CLASIFICARE:

- *După natura dielectricului*:
  - cu dielectric – gazos (vid, aer, gaz)
  - lichid (ulei)
  - solid – anorganic (mică, sticlă, ceramică)
  - organic (hârtie, lac,)
- *după construcţie*: fixe
  - variabile
  - semireglabile
- *după regimul de lucru*:
  - condensatoare pentru curent continuu
  - condensatoare pentru curent alternativ
- *după tensiunea de lucru*:
  - condensatoare de joasă tensiune (SUB 100V)
  - condensatoare de înaltă tensiune (PESTE 100V)
- *după material*:
  - ceramice
  - carcasa metalică
  - carcasa din material plastic

REPREZENTARE CONVENŢIONALĂ:



MARCAREA CONDENSATOARELOR:

MARCARE DIRECTĂ – PRIN COD ALFANUMERIC.

Acest cod este format din una sau mai multe cifre şi una sau litere. Litera poate fi plasată după grupul de cifre (situaţie în care valoarea capacităţii este un număr întreg), sau între cifre (situaţie în care are rol de virgulă iar valoarea capacităţii este un număr zecimal).

Litera poate avea următoarea semnificaţie:

p – valoarea capacităţii este exprimată în pF (picofarazi)

n – valoarea capacităţii este exprimată în nF (nanofarazi)

µ – valoarea capacităţii este exprimată în µF (microfarazi)

m – valoarea capacităţii este exprimată în mF (milifarazi)

În unele ţări se utilizează următoarele litere:

U - valoarea capacităţii este exprimată în pF (picofarazi)

T - valoarea capacităţii este exprimată în nF (nanofarazi)

K - valoarea capacităţii este exprimată în nF (nanofarazi)

M - valoarea capacităţii este exprimată în µF (microfarazi)

Dacă după numărul de pe condensator nu este nici o literă din cele prezentate mai sus valoarea capacităţii este exprimată în pF (picofarazi).

Exemple:

2p2 ⇔ 2,2 pF ; 100n ⇔ 100 nF ; 470 ⇔ 470 pF

20U ⇔ 20 pF ; 2K2 ⇔ 2,2 nF ; 25M ⇔ 25 µF ; 10K ⇔ 10 nF ; 3T3 ⇔ 3,3 nF

MARCARE INDIRECTĂ – PRIN COD NUMERIC.

Acest cod se utilizează pentru marcarea condensatoarelor de dimensiuni mici.

Codul este format din 2 cifre semnificative şi o cifră care reprezintă coeficientul de multiplicare.

Coeficientul de multiplicare este întotdeauna ultima cifră şi valoarea acestei cifre reprezintă exponentul(puterea) lui 10.

9 sau R ⇔ $10^0 = 1$; 1 ⇔ $10^1 = 10$; 2 ⇔ $10^2 = 100$;

Valoarea rezultată este exprimată în picofarazi.

Exemple:
569 ⇔ $56x10^0$ = 56 pF
153 ⇔ $15x10^3$ = 15x1000 = 15000 pF = 15 nF
222 ⇔ $22x10^2$ = 22X100 = 2200 pF = 2,2 nF
334 ⇔ $33x10^4$ = 33x10000 = 330.000 pF = 330 nF = 0,33 µF

MARCARE INDIRECTĂ – PRIN CODUL CULORILOR.
Marcarea se face cu 3, 4 sau 5 benzi colorate. La fiecare culoare îi corespunde o cifră .

Se consideră banda I prima bandă de la terminale. Când se determină valoarea capacităţii unui condensator marcat în codul culorilor, condensatorul se ţine cu terminalele în sus.

Valoarea determinată se exprimă în picofarazi (pf)

Semnificaţia benzilor.

- CONDENSATOARE CU 3 BENZI:

Banda I reprezintă prima cifră a numărului

Banda II reprezintă a doua cifră a numărului

Banda III reprezintă coeficientul de multiplicare (x $10^{\text{cifră corespunzătoare culorii benzii}}$)

La aceste condensatoare coeficientul de toleranţă este 20%

- CONDENSATOARE CU 4 BENZI:

Banda I reprezintă prima cifră a numărului

Banda II reprezintă a doua cifră a numărului

Banda III reprezintă coeficientul de multiplicare (x $10^{\text{cifră corespunzătoare culorii benzii}}$)

Banda IV reprezintă coeficientul de toleranţă

- CONDENSATOARE CU 5 BENZI:

Banda I reprezintă coeficientul de variaţie al temperaturii

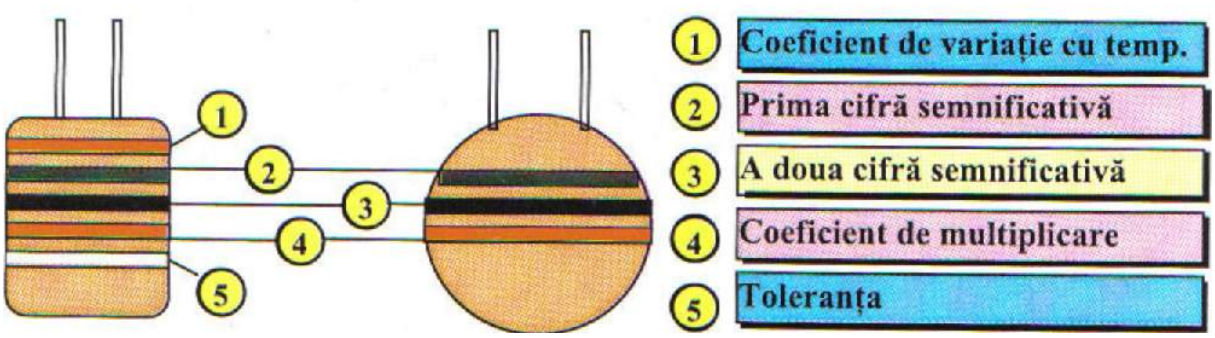
Banda II reprezintă prima cifră a numărului

Banda III reprezintă a doua cifră a numărului

Banda IV reprezintă coeficientul de multiplicare (x $10^{\text{cifră corespunzătoare culorii benzii}}$)

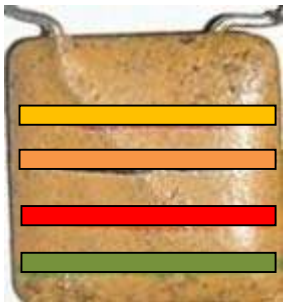
Banda V reprezintă coeficientul de toleranţă

Culoare	Cifra semnificativa	Factor de multiplicare		Tolerante		Coeficient de temp.	Tensiunea nominala	
		Conden-satoare ceramice	Condensatoare cu hartie	C<10pF	C>10pF		Cond. tantal	Cond. stiroflex
negru	0	1	1	±2	±20	0	10	630
maro	1	10	10	±0,1	±1	-33	1,6	
rosu	2	10^2	10^2	±0,25	±2	-75	4	160
portocal.	3	10^3	10^3	-	±2,5	-150	40	-
galben	4	10^4	10^4	-	±100	-220	6,3	63
verde	5	10^5	-	±0,5	±5	-330	16	250
albastru	6	-	-	-	-	-470	-	25
violet	7	-	-	-	-	-750	-	-
gri	8	10^{-2}	-	-	-20	-2200	25	-
alb	9	10^{-1}	-	±1	+30	+120	2,5	-
auriu			10^{-1}	-	±10	+100		-
argintiu								



FIŞA DE LUCRU 1

1. Determinaţi valoarea condensatoarelor din figură:



2.

a. Identificaţi toate tipurile de condensatoare montate pe plăcuţele de circuit imprimat. Se vor folosi cataloagele de componente electronice.

b. Pentru condensatoarele identificate, utilizând cataloagele de componente electronice, completaţi tabelul de mai jos:

C	C_n	U_n	Tol.	α_c	tgδ	Cat. climatică	R_{iz}	Cod	Dielectric

FIŞA DE LUCRU 2

1. Folosind cataloagele de componente electronice realizaţi corespondenţa între condensatoarele prezentate în figură şi tipul lor.

a.

b.

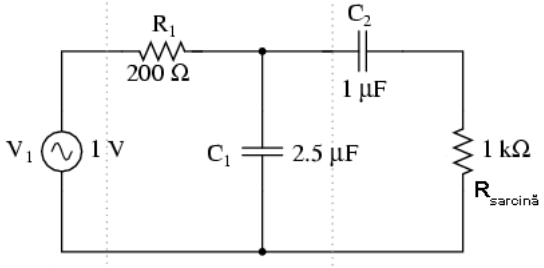
c.

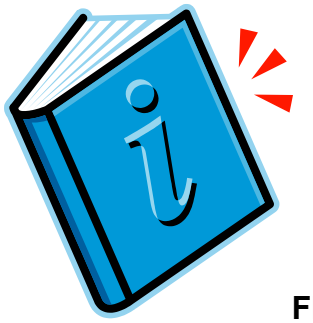
d.

e

Condensator electrolitic
Condensator ceramic
Condensator variabil
Condensator cu folie de poliester
Condensator cu tantal

2. Folosind cataloagele de componente electronice pasive mocdul de marcare a condensatoarelor şi rezistoarelor din figură.

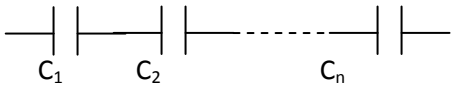




FIŞA DE DOCUMENTARE 6.2 – *Componente electronice pasive - CONDENSATOARE*

➧ Condensatoarele pot fi grupate în **SERIE**, **PARALEL** sau **MIXT**.

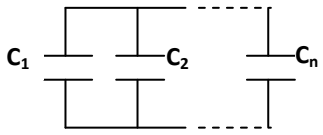
1. **MONTAJ SERIE**



$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots\ldots\ldots + \frac{1}{C_n}$$

Inversa capacităţii echivalente este egală cu suma inverselor capacităţilor componente.

2. **MONTAJ PARALEL**



$$C_e = C_1 + C_2 + \ldots\ldots + C_n$$

Capacitatea echivalentă este egală cu suma capacităţilor componente.

FIŞA DE DOCUMENTARE 7.1 – *Componente electronice pasive - BOBINE*

DEFINIŢIE:

Prin bobină se înţelege un element de circuit format dintr-un conductor electric astfel înfăşurat, încât să formeze una sau mai multe spire.

Bobina ideală este un element de circuit care se caracterizează numai prin mărimea fizică numită ***inductanţă sau inductivitate***.

- Bobina reală se caracterizează prin mărimile L, C şi R.

PARAMETRII BOBINELOR:

- *TENSIUNEA NOMINALĂ* $\mathbf{U_n}$ este tensiunea maximă pentru care se dimensionează izolaţia bobinei.
- *REZISTENŢA R* a bobinei este o mărime care se poate evidenţia din legea lui Ohm, dacă bobina este alimentată cu tensiune continuă.
- *INDUCTANŢA PROPRIE* a bobinei **L** depinde de dimensiunile acesteia, de numărul de spire şi de materialul miezului magnetic, conform relaţiei

  $L = \mu N^2 \frac{A}{l}$ sau de fluxul magnetic şi de curentul care străbate bobina

  $L = \frac{\Theta}{i}$

REPREZENTARE CONVENŢIONALĂ:

CLASIFICARE:

- *după domeniul de utilizare*

- bobine pentru curenţi slabi (telecomunicaţii, automatizări)
- bobine pentru curenţi tari (declanşatoare, electromagneţi, transformatoare, bobine de reactanţă,etc.)
- bobine de inducţie (aparate electromedicale, aprinderea amestecurilor explozive)

- *după construcţie:*

- bobine fără carcasă, când numărul spirelor este mic şi grosimea conductorului suficientă pentru a asigura rigiditatea bobinei, uneori realizate direct pe miezul magnetic.
- bobine cu carcasă, din materiale stratificate (pertinax,textolit), din materiale termoplastice şi termorigide (bachelita, melamina, poliester sau din ceramică/porţelan)

- *după formă*:

- bobine cilindrice
- bobine paralelipipedice
- bobine toroidale

- *după frecvenţa de utilizare*:

- bobine de joasă frecvenţă
- bobine de înalta frecvenţă (radiofrecvenţa)
- bobine de audiofrecvenţa

MARCAREA BOBINELOR:

MARCARE DIRECTĂ – PRIN COD ALFANUMERIC.

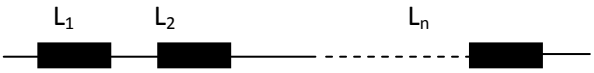
- Pe unele bobine valoarea nominală poate fi inscripţionată în clar, iar pentru toleranţă se adaugă literele standardizate.
- Un alt cod ce poate fi întâlnit este cel de 3 cifre şi o literă. Primele 2 cifre reprezintă digiţii valorii nominale, a treia multiplicatorul faţă de 1 μH, iar litera toleranţa.

MARCARE INDIRECTĂ – PRIN CODUL CULORILOR
Bobinele pot fi marcate cu patru benzi sau cu cinci benzi (au o bandă de culoare argintie – sunt bobine utilizate în domeniul militar) . Acestea pot fi uşor confundate cu rezistorii marcaţi în codul culorilor. Codul culorilor este identic cu cel folosit la marcarea rezistoarelor. Valoarea rezultată din calcul este exprimată în μH.

FIŞA DE DOCUMENTARE 7.2– *Componente electronice pasive - BOBINE*

➡ Bobinele pot fi grupate în **SERIE** sau **PARALEL**.

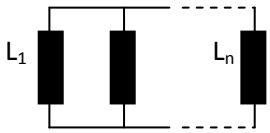
1. MONTAJ SERIE



$$L_e = L_1 + L_2 + ... + L_n$$

Inductanţa echivalentă este egală cu suma inductanţelor componente.

2. MONTAJ PARALEL

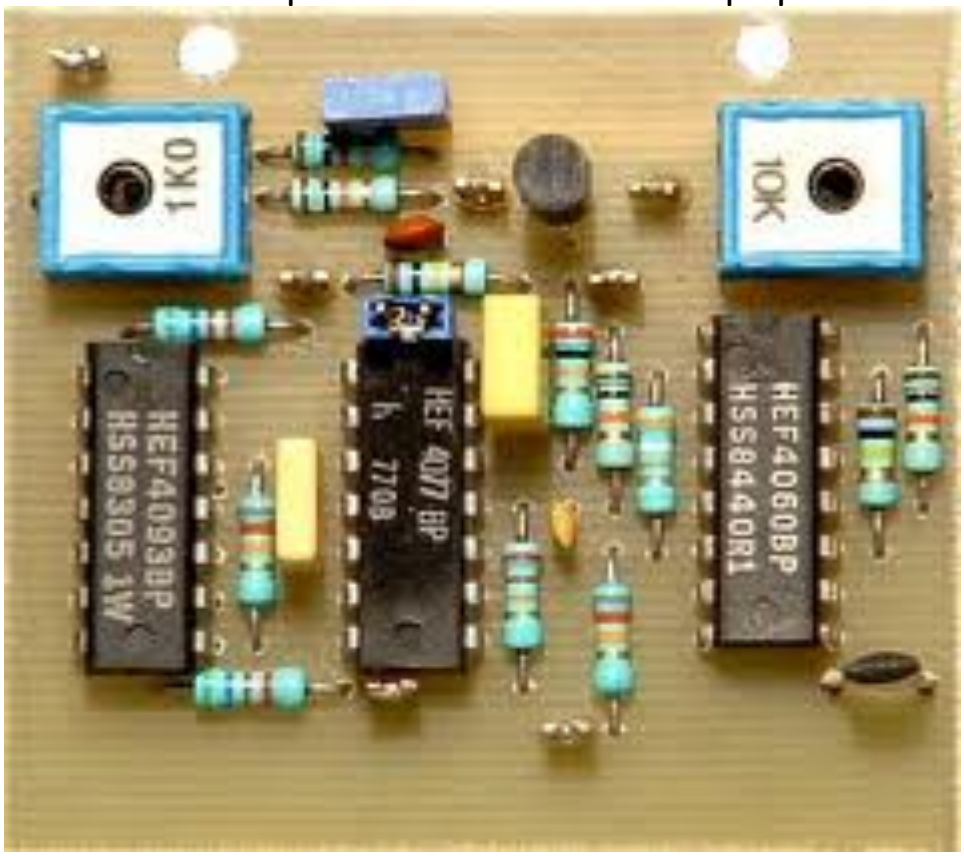


$$\frac{1}{L_e} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + ... + \frac{1}{L_n}$$

Inversa inductanţei echivalente este egală cu suma inverselor inductanţelor componente.

FIŞĂ DE LUCRU

Identificaţi componentele electronice de pe placa din figură.



FIŞA DE DOCUMENTARE 8.1 – *Componente electronice active - DIODA SEMICONDUCTOARE*

DEFINIŢIE:

Diodele semiconductoare conţin o singură joncţiune **pn**, introdusă într-o carcasă din ceramică, sticlă, material plastic sau metal.

CLASIFICAREA DIODELOR

a. după natura materialului semiconductor folosit sunt :

- diode cu siliciu
- diode cu germaniu

b. după tehnologia de fabricaţie pot exista în principiu diode

- cu contact punctiform
- aliate
- difuzate
- epitaxiale

c. după putere, diodele se pot clasifica în diode:

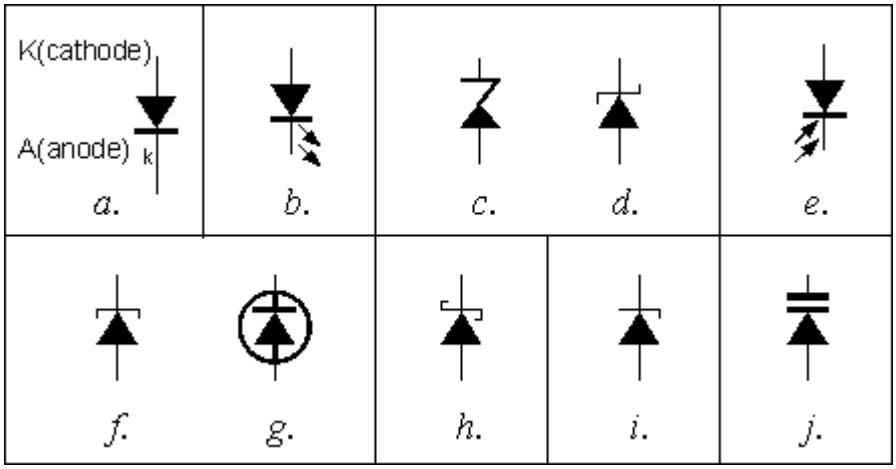
- de putere mică, pentru curenţi medii redresaţi mai mici de 3A
- de putere medie, pentru curenti cuprinşi între 3A şi 30A
- de putere, pentru curenti cuprinşi între 30A şi 200A
- de mare putere, pentru curenti peste 200A

d. după utilizare se diferenţiază următoarele tipuri de diode :

- redresoare (prescurtat DR), utilizate pentru conversia de energie din curent alternativ în curent continuu
- de comutaţie (DC), care realizează trecerea rapidă de la starea de conducţie la cea de blocare
- de semnal (DS), utilizate în circuite de extragere a informaţiilor conţinute într-un semnal electric , care variază în timp, ca de exemplu de detecţie şi amestec

- stabilizatoare de tensiune sau diode Zener (DZ), care asigură între terminalele lor o tensiune constantă , într-o gamă de curenţi specificată
- varicap (DV), denumite şi diode cu capacitate variabilă, la care capacitatea variază cu tensiunea aplicată
- traductoare, care cuprind: fotodiode (F), diode electroluminiscente (LED)
- speciale , incluzând diode tunel , Schottkey, Gunn

REPREZENTĂRI CONVENŢIONALE



a – dioda semiconductoare
b – dioda electroluminiscentă (LED)
c, d – dioda Zener
e – fotodioda
f, g – dioda tunel
h – dioda Shottky
i – dioda cu avalanşă controlată
j – varicap (varactor)

MARCARE

Marcarea se face printr-o succesiune de litere şi cifre imprimate pe capsula diodei. În cazul diodelor de mică putere este marcat catodul printr-o bandă colorată , iar în cazul diodelor de putere mare este marcat şi simbolul diodei orientat în mod corespunzător.

- **Sistemul european**

Exemplu: B A 157 A
I I I I----------indicaţii diverse
materialul de bază----------I I I----------numărul de serie
funcţia de bază----------I
A - diodă de semnal de mică putere
B - diodă cu capacitate variabilă
E - diodă tunel
Y - diodă redresoare de putere
Z - diodă Zener

- **Sistemul american**

Exemplu : 1 N 4001
Structura----------I I I----------numărul de identificare
1 - diodă I
2 - tranzistor , tiristor I
3 – MOSTEC I
4 – dispozitiv optoelectronic I
Natura ----------

PARAMETRI LIMITĂ

Parametri limită sunt specificaţi în cataloagele firmelor constructoare, iar depăşirea acestora poate duce la distrugerea diodei.

- $I_{D\ max}$- intensitatea maximă a curentului direct
- $U_{inv\ max}$ – tensiunea inversă maximă
- $P_{d\ max}$ – puterea disipată maximă
- $T_{j\ max}$ – temperatura maximă a joncţiunii.
  - $T_{j\ max}$ = 175 ° C pentru diodele cu Ge
  - $T_{j\ max}$ = 85 ° C pentru diodele cu Si

DEFECTELE DIODELOR REDRESOARE

Depistarea defectelor se face cu ohmmetrul.

- Funcţionare normală R_d – mică, R_i – mare
- Diodă scurtcircuitată R_d – mică, R_i – mică
- Diodă întreruptă R_d – mare, R_i – mare
- R_d – rezistenţa internă a diodei la polarizare directă
- R_i – rezistenţa internă a diodei la polarizare inversă

DIODA ZENER

Parametri specifici:

- Tensiunea nominală de stabilizare la care apare străpungerea U_{Zn} = 2,5 – 250 V
- Curentul maxim de stabilizare I_{ZM}
- Puterea disipată maximă $P_{d\,max}$ = 0,2 – 50 W
- Coeficientul de temperatură al tensiunii de stabilizare αZ
- Rezistenţa dinamică în regiunea de stabilizare $R_Z = \Delta U_Z/\Delta I_Z$

MARCARE

- Diode de 0,4 W:
  - Sunt marcate cu simbolul DZ…
  - Gama de tensiuni nominale este 0,75 V – 50 V

  Exemplu: DZ4V7 la care U_Z = 4,7 V
- Diode de 1 W
  - Sunt marcate cu PL…
  - Gama de tensiuni nominale este 3,3 V – 200 V

  Exemplu: PL3V3Z la care U_Z = 3,3 V
- Diode de 4 W
  - Sunt marcate cu 4 DZ…
  - Gama de tensiuni nominale este 10 V – 180 V

  Exemplu: 4DZ10 la care U_Z = 10 V

DEFECTE

Depistarea defectelor se face cu ohmmetrul, măsurând rezistenţa internă R_D în regim de polarizare directă şi R_i în regim de polarizare inversă.

Diodă scurtcircuitată $R_D = 0$, $R_i = 0$

Diodă întreruptă $R_D = \infty$, $R_i = \infty$

FIŞĂ DE LUCRU

1. Cu ajutorul ohmetrului măsurați rezistența diodelor date pentru studiu și grupați-le în trei categorii: diode funcționale, diode întrerupte și diode străpunse. Dacă aveți în lot diode nemarcate identificați terminalele cu ajutorul ohmetrului.
2. Folosind cataloagele de componente electronice completați tabelul următor:

Nr. crt	Codul	Tipul diodei	Tipul de capsulă	Parametrii specifici
1.	1N4007			
2.	D10N05			
3.	5DZ9V1			
4.	PL6V8Z			
5.	BB125A			
6.	BB222			
7.	ROL021			
8.	MDE1301R			

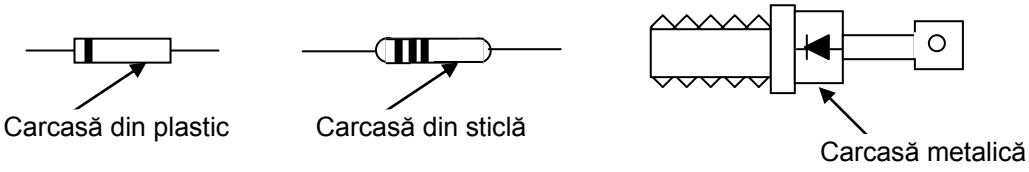
3. Folosind cataloagele de componente electronice discrete, precizați:

a. parametrii comuni pentru diodele din familia 1N4001.....1N4007;

b. criteriul de sortare a diodelor în cadrul familiei;

c. valoarea acestui parametru pentru dioda 1N4003;

d. precizaţi denumirea terminalelor pentru diodele din figura de mai jos:



FIŞA DE DOCUMENTARE 9.1 – *Componente electronice active* – *TRANZISTORUL BIPOLAR*

DEFINIŢIE:

Un tranzistor cu joncţiuni este un dispozitiv semiconductor format dintr-un monocristal de Ge sau Si în care se creează prin impurificare 3 regiuni alternativ dopate.

Tranzistorul bipolar are **rolul de amplificare** a semnalelor.

MARCARE

- **Primul mod de marcare**

• Prima literă semnifică tipul materialului semiconductor.

A – Ge

B – Si

C – Galiu – Arsen

D – Indiu – Antimoniu

• A doua literă indică domeniul de utilizare

C – tranzistor de putere mică şi joasă frecvenţă

D – tranzistor de putere mare şi joasă frecvenţă

F – tranzistor de putere mică şi înaltă frecvenţă

Cifrele indică un tip particular de tranzistor, neexistând o logică universal valabilă pentru alegerea lor.

Exemple: BC 170; BD 137; AC 188

- **Al doilea mod de marcare începe cu 2N.**

2 este simbolul pentru tranzistor în timp ce pentru diode este 1.

N este simbolul pentru Si. *Exemplu*: 2N 3055

- **Al treilea mod de marcare** este format din trei litere şi două cifre pentru tranzistoare destinate aplicaţiilor speciale.

Exemplu: TIP 31 – tranzistor fabricat de Texas Instruments (literele T şi I) iar litera P indică un tranzistor de putere.

PARAMETRI LIMITĂ

În cataloagele de tranzistoare se specifică o serie de parametri pentru fiecare tip de tranzistor. Cei mai importanţi sunt parametri – limită ce constituie valori maxim admisibile a căror depăşire duce la distrugerea tranzistorului.

- **$T_{j\ max}$ [°C]** - temperatura maximă admisibilă a joncţiunii

T_j max = 125- 175 °C pentru Si, iar pentru Ge , T_j max = 80 – 100 °C

- **$I_{C\ max}$ [A]** - curentul de colector maxim admisibil
- **$U_{CE\ max}$ [V]** - tensiunea colector – emitor maxim admisibilă – este tensiunea inversă maximă pe colectorul tranzistorului, care nu trebuie să depăşească tensiunea de străpungere care ar duce la distrugerea joncţiunii.

Tensiunea de străpungere este mai mare la conexiunea BC decât la conexiunea EC a tranzistorului şi este dată în cataloage.

- **$P_{d\ max}$[W]** - puterea disipată maximă – este dată de puterea disipată pe cele 2 joncţiuni J_E si J_C .

$P_{d\ max} = P_{dE} + P_{dC} = U_{BE}I_E + U_{CB}I_C$

Deoarece în regim activ normal $U_{BE} << U_{CB}$, se consideră că întreaga putere se disipă pe colector.

$P_{d\ max} = P_{d\ C}$

În cazul tranzistoarelor de putere, pentru disipaţia căldurii se folosesc radiatoare de Cu sau Al pe care se montează colectoarele tranzistoarelor. Pentru orice tranzistor se poate trasa **curba puterii de disipaţie –** o hiperbolă, în planul caracteristicii de ieşire

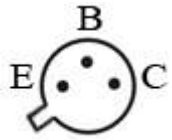
$I_C = f(U_{CE})$

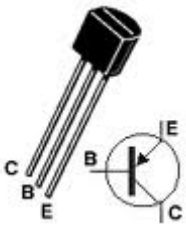
MARCARE

Marcarea se face printr-o succesiune de litere şi cifre imprimate pe capsula diodei. În cazul diodelor de mică putere este marcat catodul printr-o bandă colorată , iar în cazul diodelor de putere mare este marcat şi simbolul diodei orientat în mod corespunzător.

CAPSULE TRANZISTORI

- Tranzistoare de semnal mic





- Tranzistoare de putere

- Tranzistoare de radio frecvenţă

- Tranzistor SMD

Defectele tranzistoarelor

Depistarea defectelor se face cu ohmmetrul, măsurând rezistenţele internă R_D în regim de polarizare directă şi R_i în regim de polarizare inversă ale joncţiunilor tranzistorului.

Joncţiune scurtcircuitată $R_D = 0$, $R_i = 0$

Joncţiune întreruptă $R_D = \infty$, $R_i = \infty$

FIŞA DE LUCRU 1

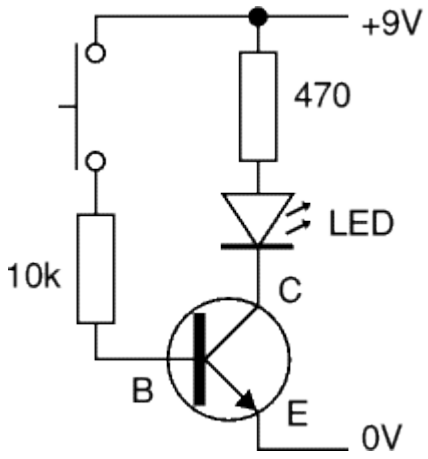
1. Cu ajutorul ohmmetrului măsurați rezistența joncțiunilor tranzistoarelor date pentru studiu și grupați-le în trei categorii: tranzistoare funcționale, tranzistoare întrerupte și tranzistoare străpunse. Pentru tranzistoarele funcționale identificați terminalele cu ajutorul ohmmetrului.
2. Folosind cataloagele de componente electronice completați tabelul următor:

Nr. crt	Codul	Tipul tranzistorului	Tipul de capsulă	Parametrii specifici
1.	BC 107			
2.	2N 2904			
3.	BF 115			
4.	BF 914			
5.	BD 135			
6.	BD440			
7.	BU 204			
8.	BUR 606			

3. Folosind cataloagele de componente electronice, identificați tranzistoarele echivalente tranzistoarelor **BC 107, BD 144, BF 494.**

FIŞA DE LUCRU 2

Folosind materialele pe care le aveţi la dispoziţie, realizaţi montajul din figură şi verificaţi trei tranzistoare pnp şi trei tranzistoare npn.



În circuit, tranzistorul funcţionează ca întrerupător. Tensiunea de alimentare este de 5-12V. Dacă tranzistorul este bun, led-ul va lumina la apăsarea întrerupătorului şi nu va lumina când întrerupătorul este deschis.

Pentru a verifica un tranzistor pnp se utilizează acelaşi circuit, dar se inversează led-ul şi tensiunea alimentare.

FIŞA DE DOCUMENTARE 10.1 – *Circuite electronice* –

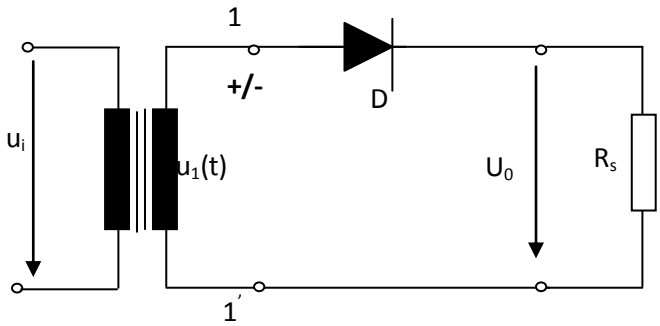
REDRESOARE

DEFINIŢIE:

Prin redresarea curentului alternativ se înţelege transformarea lui în curent continuu.

TIPURI DE REDRESOARE

- **Redresor monofazat monoalternanţă**



1. Dioda redresoare va fi aleasă astfel încât să suporte un curent direct continuu

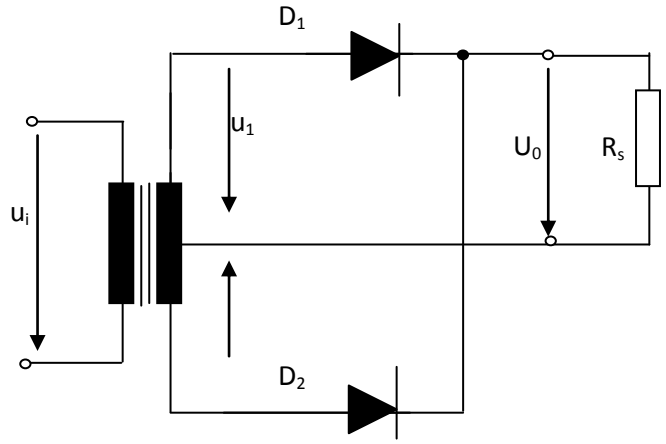
I_0 şi o tensiune inversă U_{max}, deoarece când dioda este blocată, tensiunea u_1 se aplică pe ea.

2. Redresorul monoalternanţă dă o tensiune de ieşire cu o componentă apreciabilă de curent alternativ, de acelaşi ordin de mărime cu componenta de curent continuu dorită.
3. În cazul acestui tip de redresor, valoarea factorului de ondulaţie este γ = 1,57.

În cazul redresorului ideal factorul de ondulaţie trebuie să fie 0.

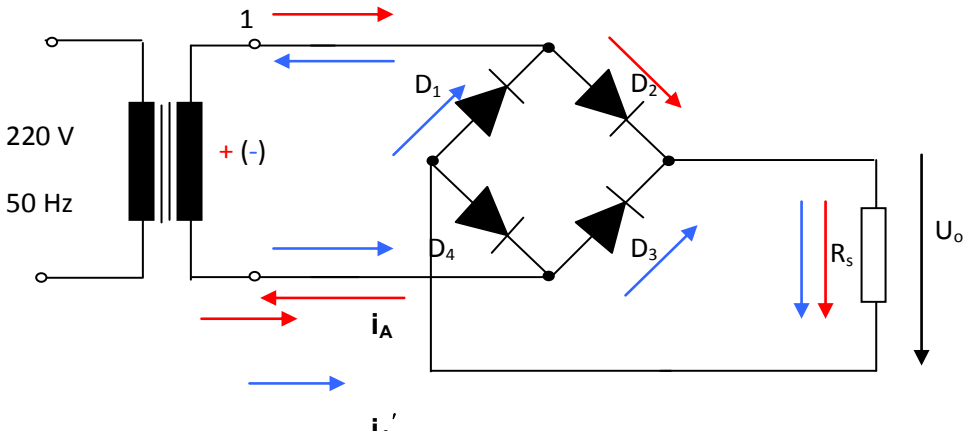
4. Frecvenţa este 50 Hz.
5. Randamentul este 40%.

➢ **Redresor monofazat dublă alternanţă cu transformator cu priză mediană**



1. Forma de undă obţinută la ieşire este mai apropiată de cea continuă;
2. Factorul de ondulaţie devine subunitar: $\gamma = 0,67$
3. Frecvenţa semnalului pulsatoriu, obţinut la bornele sarcinii este: $f_p = 100Hz$
4. Randamentul creşte la 80%;
5. Acest redresor realizează încărcarea simetrică a reţelei de curent alternativ.

➢ **Redresor monofazat dublă alternanţă cu punte de diode**

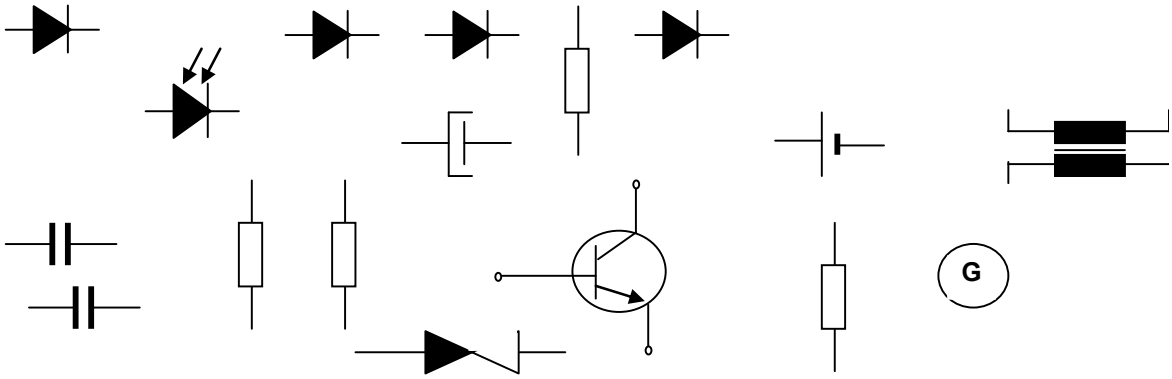


1. Factorul de ondulaţie devine subunitar: $\gamma = 0,67$
2. Frecvenţa semnalului pulsatoriu, obţinut la bornele sarcinii este: $f_p = 100Hz$
3. Randamentul creşte la 80%;
4. Pentru montarea corectă a diodelor, trebuie reţinută observaţia că toate diodele sunt orientate către borna + de la ieşirea redresorului;
5. Diodele trebuie să suporte o tensiune inversă maximă $U_{max.}$

FIŞĂ DE LUCRU

Analizați simbolurile componentelor electronice din desenul de mai jos.

a. Selectați componentele electronice necesare realizării unui redresor dublă alternanță cu punte de diode și filtru capacitiv. Desenați circuitul.



b. Selectați aparatele necesare măsurării intensității curentului prin rezistența de sarcină și vizualizării tensiunii la intrarea circuitului și la ieșirea lui;

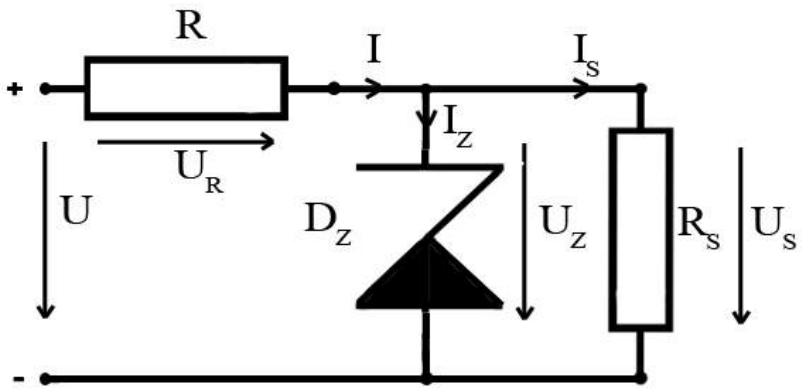
FIŞA DE DOCUMENTARE 10.1 – *Circuite electronice –*

STABILIZATOARE

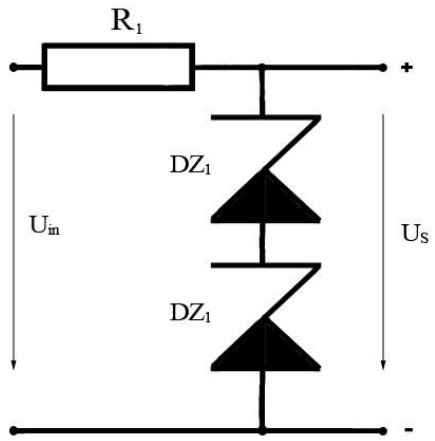
DEFINIŢIE:

Stabilizatoarele sunt circuite electronice care se conectează între sursa de alimentare şi consumator, având rolul de a menţine constantă tensiunea sau curentul consumatorului.

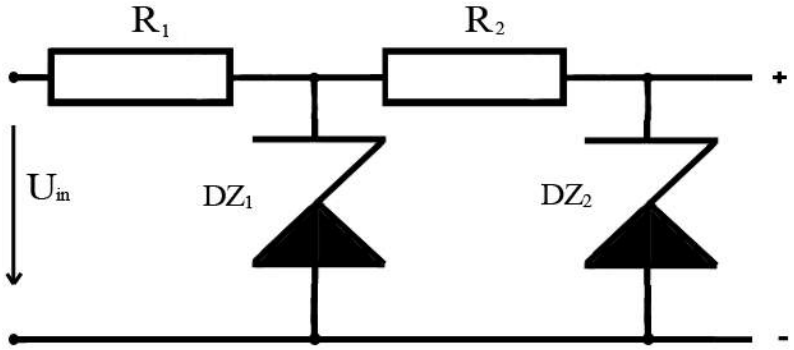
STABILIZATOR PARAMETRIC



a. Stabilizatorul parametric –Mărirea tensiunii de stabilizare

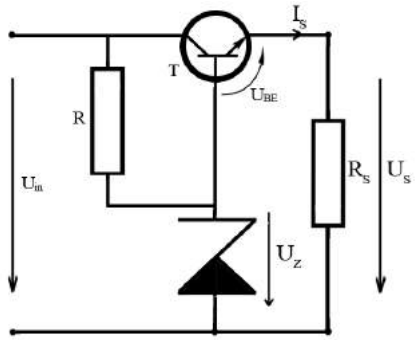


b. Stabilizatorul parametric – Mărirea factorului de stabilizare

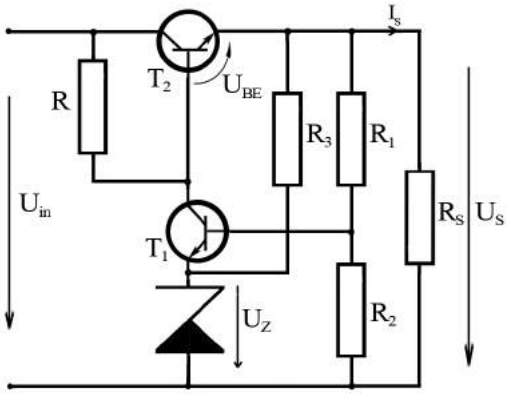


Stabilizatoare electronice cu reacţie

a. stabilizator cu reacţie de tip serie fără amplificator de eroare



b. stabilizator cu reacţie de tip serie cu amplificator de eroare



FIŞĂ DE OBSERVAŢIE

1. *Studiaţi una dintre sursele stabilizate executate în atelier şi care prezintă defecte.*

2. *După încheierea activităţii de observare, completaţi fişa de mai jos.*

Care au fost defectele observate?	Ce operaţii de verificare a circuitului au fost efectuate?	Care a fost ordinea de efectuare a operaţiilor de verificare?	Ce tipuri de măsurători au fost efectuate?	Cum a fost remediat defectul?

Observaţii ale cadrului didactic/maistrului instructor/tutorelui de practică :

FIŞA DE DOCUMENTARE – *REALIZAREA CABLAJELOR IMPRIMATE 1*

➧ Procesul de montare a componentelor pe plăcile de cablaj imprimat şi de depanare a aparaturii electronice (care implică şi dezlipirea unor componente electronice defecte) este facilitat de utilizarea unor scule şi dispozitive auxiliare:

- Pensetă pentru prinderea componentelor de formă cilindrică, montate orizontal.
- Pensetă pentru prinderea componentelor de formă paralelipipedică.
- Pensetă pentru prinderea componentelor de formă disc, plachetă etc.
- Cleşte cu vârf oblic pentru tăierea terminalelor componentelor electronice din montaj
- Cleşte de tăiat cu vârf lung, pentru facilitarea accesului în montajele electronice compacte
- Oglindă pentru facilitarea operaţiunilor de montaj şi depanare în montaje electronice compacte
- Dispozitiv pentru facilitarea dezlipirii componentelor din montaje
- Dispozitiv pentru remedierea unor defecte după procesul de lipire(punţi între traseele conductoare pe cablaj imprimat etc.).

FIŞA DE DOCUMENTARE – *REALIZAREA CABLAJELOR IMPRIMATE - SOLICITĂRI TERMICE 1*

În cursul procesului de lipire, componentele pot fi supuse unei supraîncălziri, care influenţează negativ valorile parametrilor electrici ai acestora, iar în unele cazuri (dacă nu se iau măsuri de protecţie adecvate) poate conduce chiar la defectarea componentelor.

În special dispozitivele semiconductoare miniatură - şi dintre acestea cele cu capsulă de plastic, sunt cele mai sensibile la şoc termic. De asemenea, pot fi afectate termic şi unele componente pasive (cum sunt condensatoarele cu pelicule plastice -polistiren, polipropilena etc.).

În cazul procesului de lipire, transmiterea căldurii spre componentă este realizată în principal prin conducţie, prin intermediul terminalelor, într-o mai mică măsură prin intermediul plăcii de cablaj imprimat pe care este montată aceasta şi a capsulei componentei şi în unele instalaţii de lipire în val prin radiaţie (în zonele de uscare).

Căldura pe care placa de cablaj imprimat o primeşte prin radiaţie este transmisă componentelor terminalelor, în principal datorită conductoarelor imprimate de pe placă. Ea va fi cu atât mai mare cu cât suprafaţa conductorului de conectare situată în vecinătatea terminalului va fi mai mare. De aceea nu se recomandă suprafeţe mari ale pastilelor de lipire pe cablaj, atât din punctul de vedere al micşorării solicitării termice a componentelor, cât şi cel al realizării unor lipituri corecte.

Componentele mici se încălzesc mai puternic în cursul procesului de lipire, decât cele mai mari. Cum tendinţa de miniaturizare a componentelor constituie o trăsătură definitorie pentru aparatura electronică actuală, rezultă că trebuie luate măsuri eficiente (socluri, radiatoare etc.) pentru a împiedica încălzirea lor excesivă în procesul de lipire. Temperatura maximă atinsă de componentele mai voluminoase este considerabil mai scăzută, dar în schimb, răcirea lor este mai lentă decât a celor cu volum mic.

FIŞA DE DOCUMENTARE – *REALIZAREA CABLAJELOR IMPRIMATE - SOLICITĂRI TERMICE 2*

Reducerea solicitării termice se poate obţine şi prin modul de proiectare a cablajului imprimat şi / sau prin poziţionarea componentelor pe cablaj, ca de exemplu:

- prevederea unor terminale lungi pentru conectarea componentei pe cablaj, aceasta fiind favorabilă nu numai reducerii solicitării termice a componentelor electronice în timpul lipirii, ci şi procesului de evacuare a căldurii în timpul funcţionării componentelor în montaj. Nu se recomandă o lungime excesivă a terminalelor, deoarece ea poate afecta stabilitatea şi chiar integritatea componentelor, în special a celor dispuse în montajele supuse la vibraţii şi şocuri mecanice. În plus, o lungime prea mare a terminalelor poate complica excesiv formarea şi montarea automată a componentelor pe placa de cablaj imprimat.
- se vor monta dispozitivele semiconductoare de putere pe radiatoare externe corect dimensionate, având grijă totodată să se asigure un bun contact termic între capsula dispozitivului şi radiator.
- o modalitate - destul de eficientă - de micşorare a solicitării termice a componentelor în cursul procesului de lipire, o constituie montarea (evident, doar pentru durata lipirii) de ecrane sau şunturi termice pe terminalele acestora (metodă utilizată cu precădere în cazul componentelor active discrete).
- nu este indicată acoperirea terminalelor cu tuburi protectoare din material plastic (varniş); totuşi, pentru a evita atingerea reciprocă între terminale, în cazul dispozitivelor semiconductoare de joasă putere se pot utiliza elemente de distanţare din material plastic.
- montarea pe cablaj a circuitelor integrate prin intermediul unor socluri speciale, care se lipesc în prealabil pe cablaj; se elimină astfel riscul distrugerii acestor componente scumpe în timpul procesului de lipire.

FIŞĂ TEHNOLOGICĂ

Completaţi fişa tehnologică pentru realizarea unei surse de alimentare				
Nr. crt.	**Operaţii (faze) tehnologice**	**Baza tehnico-materială**		**Observaţii**
		SDV-uri şi materiale	**Aparate utilizate**	
1	Selectarea componentelor electronice conform specificaţiilor schemei	Componente discrete şi βA723		
2	Identificarea poziţiei componentelor pe cablaj	Cablaj, componente		
3	Preformarea terminalelor componentelor montarea acestora pe cablaj	pensetă, cleşte, patent, cleşte oblic		
4	Efectuarea lipirii componentelor şi tăierea terminalelor.	letcon, cleşte, pensetă		
5	Verificarea vizuală a montajului			
6	Vizualizarea şi măsurarea tensiunii stabilizate		Multimetru, osciloscop	

Observaţii ale cadrului didactic/maistrului instructor/tutorelui de practică :

Bibliografie

1. Petty, Geoff, *Profesorul azi. Metode moderne de predare,* Editura Atelier Didactic, Bucureşti, 2007
2. Ştefan M.Gheorghe, Drăghici Ioan M., Mureşan Tiberiu, Barbu Eneia, *Circuite integrate digitale,* Editura Didactică şi Pedagogică, 1983
3. Maican Sanda, *Sisteme numerice cu circuite integrate*, Editura Tehnică1980
4. Glendinning, Eric H., McEwan, John, *Oxford English for Electronics,* OUP, 1996
5. Comfort Jeremy, Hick Steve, Savage Allan, *Basic Technical English, OUP, 2002*
6. Watson John, *Practical Electricity and Electronics,* MacMillan Education Ltd, 1995
7. Maddock R. J., Calcutt D. M., *Electronics for Engineers,* Longman Scientific and Technical, 1995
8. Souter Nick, *Breackthrough Thinking. Using Creativity to Solve Problems,* ILEX East Sussex, 2007
9. Warnes Lionel, *Electronic and Electrical Engineering. Principles and Practice,* MacMillan Press Ltd. , 1994
10. Dănilă, Theodor, Ionescu-Vaida, Monica, *Componente şi circuite electronice*, manual clasa a XI-a, Editura didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1991
11. Dănilă, Theodor, Ionescu-Vaida, Monica, *Componente şi circuite electronice*, manual clasa a XII-a, Editura didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1989
12. Colectiv (coordonator Mariana Robe), *Componente şi circuite electronice – Sinteze pentru examenul de bacalaureat*, Editura Economică, Bucureşti, 2000
13. Mitrofan, Gheorghe, *Generatoare de impulsuri şi de tensiune liniar variabilă*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1980
14. Manolescu, Anca, Manolescu, Anton, Mihuţ, Ioan, Mureşan, Tiberiu, *Circuite integrate liniare*, Editura didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983

COLEGIUL TEHNIC DE POŞTĂ ŞI TELECOMUNICAŢII
„ GHEORGHE AIRINEI”

BUCUREŞTI

CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ

pentru clasa a X-a

Realizarea reţelelor de comunicaţii electronice

Domeniul: **Electronică automatizări**

2012

I. Notă de prezentare

Conform strategiei de descentralizare şi de integrare a absolvenţilor pe piaţa muncii autorităţile publice locale şi agenţii economici trebuie să joace un rol important în învăţământul tehnic, datorită angajamentelor pe care le au faţă de cetăţeni. Curriculum în dezvoltare locală este o materializare a acestei strategii şi presupune participarea şi eforturile reunite ale mai multor factori implicaţi în procesul de educaţie: elevi, cadre didactice, părinţi, parteneri sociali şi agenţi economici.

În clasa a X-a, **Modulul de curriculum în dezvoltare locală** va certifica urmatoarele unităţi de competenţă pentru abilităţi cheie**:** *Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă şi Tranziţia de la şcoală la locul de muncă*. Modulul CDL face parte din aria curriculară *Tehnologii* şi are alocate 90 de ore, din care:

- **45** ore laborator tehnologic
- **45** ore instruire practică

Prin parcurgerea programei şcolare se asigură dobândirea competenţelor descrise în Standardele de Pregătire Profesională, documente care stau la baza Sistemului Naţional de Calificări Profesionale. Programa şcolară se va utiliza împreună cu Standardul de pregătire profesională specific calificării în domeniul *Electronică, automatizări.*

După parcurgerea acestui modul elevii vor avea competenţe care să le permită ocuparea unui loc de muncă unde vor putea desfăşura sarcini de rutină şi predictibile sub supraveghere.

Curriculum în dezvoltare locală a fost elaborat având în vedere:

- resursele pentru instruire (baza materială, cadrul de colaborare cu agenţii economici);
- lărgirea competenţelor cheie alături de cele personale şi sociale.

II. Lista unităţilor de competenţă relevante pentru modul

Unităţile de competenţă pentru abilităţi cheie *Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă şi Tranziţia de la şcoală la locul de muncă* şi unităţile de competenţă tehnice din cadrul programului de la nivelul II îl vor înzestra pe elev cu o gamă mai largă de abilităţi practice şi creative. Orice combinare creativă va duce la o lărgire semnificativă a cunoştinţelor şi înţelegerii dobândite în urma parcurgerii unităţilor de competenţă generale, prin expunerea elevilor la o arie mai largă de abilităţi şi tehnici şi prin menţinerea nivelului de abilităţi tehnice.

Modulul *„**Circuite electronice pentru comunicaţii***" este un ansamblu care oferă elevilor cunoştinţe şi abilităţi precise pe care beneficiarii le pot verifica în diferite faze ale însuşirii. El oferă maximum de deschidere, înscriindu-se perfect în linia principiului *educaţiei permanente*.

VALORI ŞI ATITUDINI

Studierea, de către elevi, a modulului "***Circuite electronice pentru comunicaţii*** " urmăreşte formarea, la aceştia, a următoarelor valori şi atitudini:

- **a.** adaptarea la cerinţele pieţii muncii şi la dinamica evoluţiei tehnologice;
- **b.** stimularea curiozităţii necesare pentru urmărirea unor fenomene;
- **c.** dezvoltarea gândirii critice;
- **d.** dezvoltarea imaginaţiei şi creativităţii tehnice;
- **e.** asigurarea motivaţiei necesare studierii disciplinelor tehnice.

TABELUL DE CORELARE A COMPETENŢELOR ŞI CONŢINUTURILOR

Nr. crt.	Denumirea unităţii de competenţe	Competenţe	Conţinuturi
1.	Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă	Obţinerea informaţiilor despre cerinţele locului de muncă	**1. Tipuri de surse de informare referitoare la locul de muncă** - Publicaţii de specialitate - Internet **2. Informaţii specifice locului de muncă** - Program de lucru - Regulament de ordine interioară - Activităţi desfăşurate la locul de muncă - Norme specifice de protecţia muncii
		Se încadrează în cerinţele locului de muncă	**Abilităţi specifice locului de muncă** - Executarea de operaţii simple sub supraveghere şi îndrumare - Comunicare - Lucrul în echipă
		Descrie structura unei organizaţii din domeniul profesional	**1. Servicii şi departamente din cadrul organizaţiei** **2. Nivel ierarhic** – nivel de calificare din sectorul de activitate unde se încadrează **3. Poziţia în cadrul ierarhiei** - colaborare cu membri echipei - comunicare activă cu superiorii
		Manifestă disponibilitate faţă de sarcinile de lucru	**1. Receptivitate la sarcinile de lucru primite/în echipă**
			2. Disponibilitate pentru activităţi suplimentare **3. Disponibilitate pentru situaţii neprăvăzute** - defecţiuni de utilaje sau echipamente - disfuncţionalităţi la locul de muncă

2.	**Tranziţia de la şcoală la locul de muncă**	**Îşi evaluează nivelul de pregătire în raport cu cerinţele unui loc de muncă**	**1. Cerinţele locului de muncă** - Organizarea şi distribuirea sarcinilor - Igiena şi securitatea muncii - Relaţii de muncă **2. Abilităţile specifice locului de muncă** - sociale şi tehnice **3. Instruiri suplimentare la locul de muncă** - utilizarea de componente şi echipamente noi - modificarea anumitor sarcini la locul de muncă vizând exploatarea echipamentelor noi.
		Îşi asumă responsabilitatea faţă de sarcina primită	**1. Cerinţele sarcinilor primite** **-** fişa postului - instrucţiuni de exploatare a utilajelor pentru operaţii simple **2. Responsabilităţi asumate în cadrul echipei** **-** de îndeplinit - relaţii de colaborare **3. Cerinţe de timp şi calitate** **-** norme interne de îndeplinire a sarcinilor - sisteme de asigurare a calităţii

		Se instruieşte continuu în vederea îmbunătăţirii propriei performanţe	1**. Surse de informare pentru îmbunătăţirea propriei performanţe** - cursuri de specialitate - publicaţii de specialitate - internet **2. Decizii pentru îmbunătăţirea propriei performanţe** - studiu individual - participare la programe de formare **3. Opţiuni profesionale cu asistenţa de specialitate** - consiliere individuală
		Manifestă mobilitate ocupaţională faţă de schimbările de pe piaţa muncii	**1. Surse de informare privind ocupaţiile din domeniul de pregătire** - COR - profile ocupaţionale -structura calificărilor - cerinţe de formare - agenţii specializate **2. Ofertele de muncă conform pregătirii dobândite** - din oferta agenţilor economici - agenţii specializate - consiliere şi orientare profesională - prin relaţii interpersonale

Arii interdisciplinare : matematică, fizică, chimie, tehnologia informaţiei, tehnologie electronică, circuite electrice, măsurări electrice, sănătatea şi securitatea muncii, bazele electronicii analogice, traductoare.

TEME PROPUSE

1. Domenii de utilizare a componentelor electronice (pasive, diode semiconductoare, tranzitoare bipolare) în comunicaţii

- identificarea componentelor după simbol, aspect fizic şi marcaj în blocuri funcţionale
- determinarea parametrilor cu ajutorul cataloagelor
- detectarea vizuală şi/sau prin măsurători specifice a componentelor defecte

2. Circuite electronice simple pentru comunicaţii (construcţie şi verificare)

- circuite pasive (filtre, atenuatoare, egalizoare, reţele de defazare)
- circuite active (redresoare, stabilizatoare, circuite de limitare)
- selectarea aparatelor de măsură
- realizarea conectării aparatelor
- determinarea parametrilor de ieşire ai circuitelor

3. Promovarea produselor şi serviciilor de comunicaţii

- selectarea unui produs / serviciu de comunicaţii în fucnţie de cerinţele de e exploatare/ utilizare

CONDIŢII DE APLICARE DIDACTICĂ ŞI EVALUARE

Modulul „ ***Circuite electronice pentru comunicaţii*** ” se va desfăşura ca activitate de instruire practică în laboratorul tehnologic şi atelierul şcoală sub forma unui stagiu de trei săptămâni, cu un număr de 30 ore săptămânal. Din cele 90 de ore alocate modulului, 45 vor fi desfăşurate prin intermediul lucrărilor de cercetare şi documentare specifice laboratorului tehnologic, iar 45 de ore vor fi disponibile pentru lucrări practice în cadrul atelierului şcolii. Aici sunt incluse şi orele de recapitulare şi consolidare dar şi cele de evaluare.

Este indicat ca fiecare şedinţă din laboratorul tehnologic să înceapă prin verificarea cunoştinţelor teoretice necesare. Acest lucru se poate realiza prin expunerea noţiunilor teoretice necesare lucrării de laborator de către cadrul didactic, atunci când este nevoie.

Partea introductivă constă în verificarea cunoştinţelor şi a deprinderilor deja formate.

Verificarea se va face pe bază de itemi care trebuie să împrospăteze şi să consolideze cunoştinţele elevilor şi să-i conştientizeze asupra importanţei laboratorului tehnologic, stimulându-le curiozitatea pentru nou.

Se are în vedere ca în cadrul orelor de laborator tehnologic, lucrările să se efectueaze în specificul viitorului loc de muncă, mai ales în ceea ce priveşte interpretarea datelor obţinute din măsurători, a caracteristicilor circuitelor supuse verificărilor, având în vedere că specialiştii în electronică şi automatizări pot lucra independent, iar căpătarea încrederii în sine duce la sporirea responsabilităţilor iar experienţa, la rândul ei, duce la consolidarea deprinderilor practice.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să ţină seama de următoarele principii moderne ale educatiei:

- elevii învaţă cel mai bine atunci când învăţarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învaţă cînd fac ceva şi cînd sunt implicaţi activ în procesul de învăţare;
- elevii au stiluri diferite de învăţare;
- elevii participă cu cunoştinţele lor, dobândite anterior, la procesul de învăţare;
- elevii au nevoie de timp acordat special pentru asocierea informaţiilor vechi cu cele noi şi pentru ordonarea lor.

Pentru atingerea competenţelor vizate de parcurgerea prezentului modul se recomandă ca în procesul de predare – învăţare să fie utilizate metode active :

- efectuarea de experimente
- citirea şi interpretarea documentaţiei tehnice
- elaborarea şi prezentarea unor referate / miniproiecte interdisciplinare a căror documentare se obţine prin navigarea pe Internet, implicarea elevilor în diverse alte activităţi de documentare.

În cadrul modulului se exersează şi alte competenţe din unităţile de competenţă pentru abilităţi cheie şi tehnice: comunicare şi numeraţie, lucrul în echipă, pregătirea proceselor tehnologice, asamblarea produselor electrice, evaluarea acestora făcându-se la respectivele module.

Alegerea mijloacelor didactice se va realiza în strânsă corelaţie cu metodele didactice şi cu conţinutul stiinţific al lecţiei. Se recomandă folosirea de fişe de lucru, instrumente şi aparate de măsură, module experimentale, componente electronice,

cordoane de legătură. Se recomandă adaptarea programei la elevii cu nevoi speciale, prin fişe individualizate.

Parcurgerea conţinuturilor este obligatorie, ordinea în care acestea urmează a fi parcurse fiind, de regulă, cea propusă în tabelul de corelare a competenţelor specific cu conţinuturile, dar se impune abordarea flexibilă şi diferenţiată a acestora în funcţie de logica modulului şi /sau particularităţile clasei respective.

Evaluarea este implicită demersului pedagogic şi trebuie să fie corelată cu criteriile de performanţă şi cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională. Ea permite atât profesorului cât şi elevului să cunoască nivelul de achiziţionare a competenţelor şi a cunoştinţelor, să identifice eventualele lacune şi cauzele lor, să facă remediile care se impun în vederea reglării procesului de predare-învăţare.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare formativă, iar la sfârşitul lui se realizează evaluarea sumativă, pentru verificarea atingerii competenţelor. Metodele de evaluare recomandate:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor;
- metoda exerciţiilor practice;
- investigaţia;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele şi standardele educaţionale şi îşi poate impune/ modifica programul de lucru.

Ca ***instrumente de evaluare*** se pot folosi:

- fişe de observaţie;
- fişe de evaluare conţinând diferite tipuri de itemi;
- fişe de lucru;
- chestionare;
- fişe de autoevaluare:
  - miniproiect- prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor şi ehipamentelor, modul de organizare a ideilor şi materialelor într-un document scris.
  - portofoliu – instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, o modalitate de înregistrare a performanţelor şcolare ale elevilor.

Exemple de instrumente de lucru

Unitatea de competenţă		
Tema: **Verificarea funcţionalităţii montajelor**	**Data:** **Durata activităţii:**	**Numele elevului:**

Studiu de caz

1. Observaţi cu atenţie imaginile prezentate şi indicaţi semnificaţia fiecăreia.
2. Identificaţi aceste componente pe durata stagiului de practică. Precizaţi circuitele în care sunt utizate.
3. Ce alte tipuri de componente discrete şi circuite integrate analogice aţi mai utilizat în perioada stagiului de practică.
4. Cu datele de la punctele 1 şi 2 completaţi tabelul următor:

Nr. crt.	Imagine componentă	Denumire componentă	Utilizări
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Observaţii ale maistrului sau tutorelui de practică:

Lucrare de laborator

Obiective:

- *Să testeze dioda redresoare cu ajutorul ohmmetrului*
- *Să verifice parametrii funcţionali ai componentelor discrete*
- *Să traseze caracteristicile de funcţionare ale componentelor discrete*
- *Interpretează rezultatele obţinute şi prezintă concluziile*

Conţinutul: **Ridicarea caracteristicii statice a diodei semiconductoare.**

Scopul activităţii: Prin această activitate veţi învăţa să măsuraţi intensitatea curentului prin diodă, pentru diferite valori ale tensiunii de polarizare; de asemenea, veţi învăţa să trasaţi caracteristica diodei.

Enunţ:

I. *Măsurarea conductivităţii directe şi inverse a diodei*:

- *materiale necesare: fiecare grupă de elevi va primi câte două diode redresoare(una cu siliciu şi una cu germaniu) şi un multimetru.*
- *desfăşurarea lucrării:*

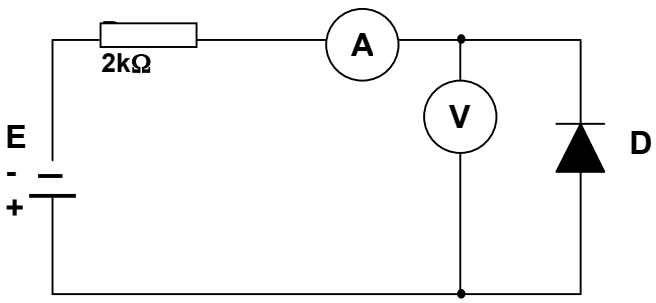
1. Măsuraţi rezistenţa directă şi inversă a celor două diode şi treceţi rezultatele obţinute în tabelul de mai jos.

R_{Si}		R_{Ge}	
direct	invers	direct	invers

2. Analizând rezultatele din tabelul de mai sus, care este diferenţa între diodele cu germaniu şi cele cu siliciu?

II*. Măsurarea curentului prin diodă*

- *în funcţie de tensiunea directă aplicată*



- *materiale necesare*: platformă de laborator, multimetre, sursă de tensiune continuă
- realizaţi circuitul din figura de mai sus
- creşteţi progresiv tensiunea aplicată şi măsuraţi tensiunea la bornele diodei, pentru valorile curentului date în tabelul următor:
-

I (mA)	0,02	0,05	0,07	0,1	0,2	0,4	0,7	1	5	10
U_{Si}(V)										

- *în funcţie de tensiunea inversă aplicată*

- schimbaţi polaritatea sursei şi măsuraţi curentul la bornele diodei D, pentru valorile tensiunii de polarizare date în tabelul următor:

U(V)	5	10	20
I (µA)			

III Trasarea caracteristicii diodei

- cu rezultatele obţinute anterior, desenaţi caracteristica diodei studiate, I=f(U)
- determinaţi valoarea tensiunii de prag a diodei folosind caracteristica trasată

Exemplu de instrumente de evaluare

PROIECTUL

1.TEMA PROIECTULUI:

Cabluri cu fibră optică

2. STRUCTURA PROIECTULUI

Proiectul va fi realizat la finalul parcurgerii conţinuturilor modulului şi va fi structurat în două mari părţi:

a. O parte scrisă, în care se tratează:

- Tipuri de fibră optică
- Elementele componente ale unui cablu cu fibră optică
- Sistemul de comunicaţie prin fibră optică
- Joncţionarea cablurilor optice
- Norme specifice de tehnica securităţii muncii

b. Realizare practică – joncţionarea unui cablu cu fibră optică

3. ETAPE – TERMENE

Derularea proiectului va fi etapizată, termenele de finalizare fiind stabilite de comun acord cu îndrumătorul, fiecare etapă finalizată urmând a fi analizată pentru descoperirea punctelor slabe şi trecerea la o nouă etapă.
Elevii au obligaţia de a respecta etapele şi termenele stabilite pentru a se înscrie în grafic, iar proiectul să poată fi predat în condiţii optime şi la termenul stabilit.

4. CONDIŢII DE PREZENTARE

Proiectul va fi prezentat ca parte scrisă redactată la calculator şi printat, iar ca realizare practică pe o placă de test.

LUCRUL ÎN ECHIPĂ

(în pereche sau în grup)

Această fişă stabileşte sarcinile membrilor grupului de lucru, precum şi modul de organizare a activităţii.

<table>
<tr><td colspan="3">Care este sarcina voastră comună? (ex. obiectivele pe care vi s-a spus că trebuie să le îndepliniţi)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cu cine veţi lucra?</td></tr>
<tr><td>Ce anume trebuie făcut?</td><td>Cine va face acest lucru?</td><td>De ce fel de materiale, echipamente, instrumente şi sprijin va fi nevoie din partea celorlalţi?</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Ce anume vei face tu?</td></tr>
<tr><td colspan="2">Organizarea activităţii:

Data/Ora începerii:

Data/Ora finalizării:

Cât de mult va dura îndeplinirea sarcinii?</td><td>Unde vei lucra?</td></tr>
<tr><td colspan="3">„Confirm faptul că elevii au avut discuţii privind sarcina de mai sus şi:
• s-au asigurat că au înţeles obiectivele
• au stabilit ceea ce trebuie făcut
• au sugerat modalităţi prin care pot ajuta la îndeplinirea sarcinii
• s-au asigurat că au înţeles cu claritate responsabilităţile care le revin şi modul de organizare a activităţii”
Martor/evaluator (semnătura): Data:
(ex.: profesor, şef catedră)
Nume elev:</td></tr>
</table>

Chestionar

pentru stabilirea corelării dintre competenţele Curriculumului la decizia şcolii propus de şcoală şi cerinţele agentului economic

Nivelul de calificare: **1**

Domeniul de pregătire: **Electronică Automatizări**

Numele societăţii:

_____

Adresa:

_____

Telefon, fax, e-mail:

_____

1. Numele persoanei intervievate:

   _____

2. Funcţia persoanei intervievate:

   _____

3. Obiectul principal de activitate al societăţii:

   _____

   _____

   _____

4. Mărimea societăţii (mică, medie, mare):

   _____

5. Număr de salariaţi:

   _____

- CDL pentru clasa a X-a conţine următoarele unităţi de competenţe.

Nr. crt.	Denumirea unităţii de competenţe	Competenţe
1.	**Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă**	Obţinerea informaţiilor despre cerinţele locului de muncă
		Se încadrează în cerinţele locului de muncă
		Descrie structura unei organizaţii din domeniul profesional
		Manifestă disponibilitate faţă de sarcinile de lucru
2.	**Tranziţia de la şcoală la locul de muncă**	Îşi evaluează nivelul de pregătire în raport cu cerinţele unui loc de muncă
		Îşi asumă responsabilitatea faţă de sarcina primită
		Se instruieşte continuu în vederea îmbunătăţirii propriei performanţe
		Manifestă mobilitate ocupaţională faţă de schimbările de pe piaţa muncii

- În cazul în care constataţi că lipsesc din structura CDL anumite cunoştinţe sau deprinderi pe care le consideraţi esenţiale în practicarea ocupaţiilor aferente calificării vă rugăm să le menţionaţi:

_____

_____

_____

_____

_____

Semnătura Data

CIRCUITE ELECTRONICE PENTRU COMUNICAŢII

CAIETUL ELEVULUI
Auxiliar curricular

ISBN 978-973-0-14876-3
Bucuresti 2013